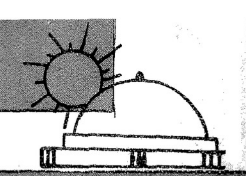
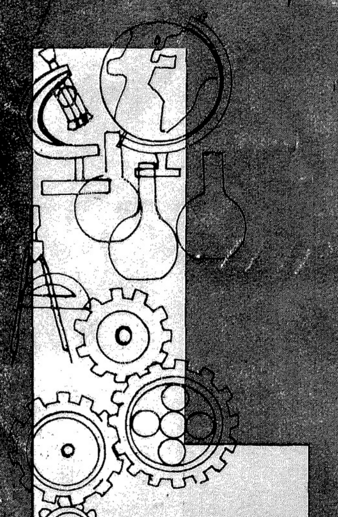
العلم والحياة ٧٠



تاريخ الفلك عند العرب

د. إمام إبراهيم أحمد



سلسلة
العلم و الحياة

٧٠

سلسلة العلم والحياة [٧٠]

تاريخ الفلك عند العرب

د. إمام ابراهيم أحمد



الهيئة المصرية العامة للكتاب
١٩٩٦م

الاخراج الفنى والغلاف :

محمود الجزار

مقـــــدمة

لعب العرب دورا أساسيا فى تقدم العلوم الحديثة على اختلاف أنواعها ، فقاموا بحفظ تراث من سبقوهم من المصريين والاغريق والهنــود وغــيرهم عن طــريق الترجمة والاقتباس ، فأمكن للأجيــال التــالية أن تلم بتطورات العلوم فى العصور المختلفة ، حتى بعــد أن اندثر الــكثير من تلك المــؤلفات القــديمة فلم تصلنا أنباؤها الا عن طريقهم ٠

وبعــد أن درس العــرب ذلك التراث واســتوعبوه جيــدا ، بدأوا بدورهم فى بنــاء نهضتهم المجيــــدة ، فأضافوا الى آراء من سبقوهم ما استطاعوا من تحسينات، كما وضعوا نظرياتهم الخاصــة ، وابتــكروا أجهــزة تعينهم على طرق باب البحوث من ناحية تؤدى الى نتائج أدق ٠ مما ساعد الأجيال التالية على استخدامها كقواعد وأسس شيدوا عليها النهضات العلمية التى وصلت الى ما فيه العالم اليوم من تقدم ورقى ٠

وقد أتى على العالم حين من الدهر ، بلغ فيه العرب شأوا كبيرا من الثقــافة والعلم والابتــكار فى مختلف

الميادين ، حتى أن ثقافتهم ونهضتهم العلمية طغت على غيرها فى تلك الحقبة ٠٠ بل امتد أثرها الى قرون عدة بعد ذلك ، وأصبحت اللغة العربية لغة علمية دولية فيما بين القرن الثامن والقرن الثانى عشر الميلادى ٠

ومما يؤسف له حقا أن كثيرا من الكتب والمراجع التى تبحث فى تاريخ العلم بصفة عامة وضعها علماء أجانب ، دققوا فى بحث كتابات الاغريق والأوروبيين، وسلطوا على أعمالهم جل الأضواء بينما مروا على العرب مر الكرام ، حتى أن بعض النظريات أو النتائج الهامة، نسبت الى العلماء الأجانب فى عصور تالية للنهضة العربية ، بينما قد يكون العرب قد توصلوا اليها بصورة أو بأخرى ٠

وربما كان ذلك الوضع المؤسف عن غير قصد من المؤرخين الأجانب ، بسبب قصور بعضهم عن الالمام باللغة العربية ، أو عدم اجادتها الى درجة تمكنهم من تفسير الأسلوب والاصطلاحات العلمية عند العرب ، ومتابعة ما تضمنته مئات ـ بل ألوف ـ المخطوطات التى سجلوا فيها كل كبيرة وصغيرة قاموا بها ٠

ومن جهة أخرى نرى أن كثيرا من المراجع الأجنبية فى تاريخ العلوم ، قد ألفت منذ أمد طويل قبل أن يبدأ الاهتمام بمخطوطات العرب ٠٠ وحتى القليل الذى كتب فى العصر الحديث عن تاريخ العلوم عند العرب ،

اما أن يكون متأثرا بالاراء السابقة أو مضافا اليها بعض الدراسات الخاصة فى حدود ضيقة لا تشمل جميع نواحى النهضة العربية ، ولا تسجل كل آراء العرب وبحوثهم بطريقة وافية .. وخاصة اذا علمنا أن النذر اليسير من تلك المخطوطات العربية هو الذى تم بحثه وشرح ما فيه بوساطة المتخصصين ممن يتكلمون لغة الضاد .

ولكن ذلك لم يمنع بعض المؤرخين من الاعتراف بفضل العرب ، ومدى تقدمهم السريع فى فترة وجيزة ، وكان اعترافهم هذا مبنيا على تفسير (مقتطفات) من التراث العربى ، أو قل قطرات من الماء مأخوذة من بحر عميق الغور مترامى الأطراف .

ونحن هنا نقتبس بعض فقرات كتبها فى أوائل القرن الحالى العالم المؤرخ « جورج سارتون » فى معرض حديثه عن القرون الوسطى وأسباب عدم دراسة الثقافات المختلفة ، فى تلك الفترة دراسة كافية .. ! اذ قال : « بالطبع لن أنسى أن عددا من الباحثين كرسوا جهودهم لدراسة أفكار الشرق وبخاصة عند المسلمين ، وأن عددا قليلا منهم تناول فى أبحاثه ما قدموه للعلم من خدمات . ولكن الغالبية العظمى من المدرسين والمؤرخين ، اذا ما تحدثوا عن القرون الوسطى انصب كلامهم على كتابات الغرب وبخاصة اللاتينية منها ، ولا أنكر أن بعض المؤلفات الهامة فى ذلك الوقت كانت لاتينية الأصل ،

ولكن الى جانب ذلك يوجد عدد كبير من المؤلفات يضارعها في الأهمية ، ومكتوبة باللغات الاغريقية والسريانية والفارسية والسنسكريتية والصينية واليابانية . أما أنفس هذه المؤلفات جميعا ، وأغناها بالنظريات الأساسية والمعلومات العلمية ، فقد كتبت باللغة العربية لغة العلم وتقدم البشرية من النصف الثاني للقرن الثامن الى نهاية القرن الحادى عشر : ويكفي أن أشير هنا الى بضعة أسماء عربية لامعة ، دون أن يقابلها معاصرون في الغرب : جابر بن حيان ـ الكندى ـ الخوارزمي ـ الفرغاني ـ الرازى ـ ثابت بن قره البتاني ـ حنين بن اسحاق ـ الفارابى ـ ابراهيم بن سنان ـ المسعودى ـ الطبرى ـ أبو الوفا ـ على بن عباس ـ أبو القاسم ـ ابن الجزار ـ البيرونى ـ ابن يونس ـ الكرخى ـ ابن الهيثم ـ على بن عيسى ـ الغزالى ـ الزرقلى ـ عمر الخيام .. انها مجموعة رائعة من الأسماء التى لا يصعب على المرء أن يضيف اليها آخرين . ولو أن أحدا أشار الى جدب القرون الوسطى من الناحية العلمية . فما عليك الا أن تجابهه بتلك القائمة من العلماء الذين ظهروا فى فترة صغيرة نسبيا « أى ما بين عامى ٧٥٠ ، ١١٠٠ » .

ولو أردنا لكتابنا هذا أن يحوى كل صغيرة وكبيرة عن تاريخ الفلك عند العرب ، لاحتجنا الى عدد كبير من المجلدات الضخمة ينوء القارىء بحملها ـ ناهيك عن

استيعابها ــ ، فمؤلفاتهم فى هــذا الشــأن لا تحصى ، وأعمالهم بحر زاخر بالأفكار والنتائج ٠٠ لذا رأينا أن نشير الى أعمالهم بصفة عامة مع ابراز أهم النظريات والنتائج التى وصلوا اليهــا ، سواء تلك التى تمــكن المستشرقون من حل رموزها وتفسير معانيها ، أو تلك التى تمت دراستها حديثا فى بعض المخطوطات العربية ٠٠ وان كنا فى الواقع فى حاجة الى عدد كبير من علماء الفلك العرب ، كى يقوموا بدراسة كافة المخطــوطات التى سلمت من الضياع والاندثار لتصبح لدينا صــورة أقرب الى الحقيقة عن أعمال العرب فى تلك الناحية ٠

نظرات عابرة :

تمهيـــد :

الانسان من طبائعه الفضول .... وقد لفت نظـره في جميع العصور تلك الظواهر الخارقة التي تبدو له في السـماء ، سـواء في الليـل أم أثنـاء النهار ... فالشمس تشرق من ناحية ثم تغرب في ناحيـة أخـرى بطريقة تكاد تكـون منتظمة ، والقمر يؤنس وحشـته وينير له الطريق ليـلا ، وهو في هـذا تتغير هيئته من ليلة لأخرى ، متخذا من الأشكال أروعها وأجملها ، سواء عندما يتناقص ليصير هلالا ، أو يتزايد ليعود مرة أخرى الى بدر ساطع النور في غير ما ايذاء أو مضايقة ، حتى اتفقت الآراء على أنه أنسب تشـبيه يمـكن استعارته لوصف حبيب القلب في جماله وفتنته .

وتلك النقط المتلألئة ، التي تزين صفحة السماء ، وتتفاوت في مقدار لمعانها ــ بعضها لا يكاد يرى الا بعد تدقيق النظر لفترة طويلة ، بينما بعضها الآخـر تبلغ قوة تألق ضوئه درجة لا تستطيع معها غلالة خفيفة من السحب أن تخفيه عن البصر ... فاذا ما أمعن الانسان

النظر في تلك النجوم ومواضعها بالنسبة لبعضها البعض ، يلاحظ أنها تؤلف مجموعات ثابتة لا تتغير على مدى الأيام ، وان كان بعضها يشاهد في ليالى الشتاء ثم يتأخر ظهوره تدريجيا حتى يختفى ليحل مكانه مجموعات أخرى فى باقى الفصول ·

كل هذا وغيره كخسوف القمر وكسوف الشمس استرعت انتباه الانسان الأول ، فأخذ يرقبها فى اهتمام زائد ، ويتابع حركاتها أثناء الليل والنهار وعلى مر الفصول والأعوام ، محاولا بذلك أن يستشف أسرارها ويكشف النقاب عن حقيقتها · فكان فى ذلك نشأة علم الفلك ، والخطوات الأولى نحو تقدمه ، واتساع آفق أرصاده وأبحاثه ·

الخطوط الأولى :

ولسنا ندرى بالضبط فى أى عصر من عصور التاريخ كانت تلك البداية ، فقد تكون ولدت جنبا الى جنب مع بدء الخليقة أو بعد ذلك مباشرة ··· ولكن الأمر الأكيد أن الفلك كعلم · كان معروفا ـ وان لم يكن شائعا ـ قبل الميلاد بآلاف السنين · يشهد بذلك ما تركه قدماء المصريين من آثار سجلت ظواهر فلكية معينة ، أو تم تشييدها على أساس من الأرصاد الفلكية الدقيقة ·

وانه لمن أشق الأمور على المؤرخين الرجوع الى ما قبل القرن السادس قبل الميلاد ، لمعرفة ما حدث من تطورات فى علم الفلك ، والحصول على صورة واضحة لمعالمه ... وحتى بعد ذلك التاريخ هنالك فجوات لا نستطيع ملأها ، وذلك لفقد الكثير من المؤلفات الهامة التى لا نعرف عنها سوى ما وصل الينا من أنباء موجزة فى كتابات الأجيال التالية .

فاذا رجعنا الى الوراء قدر ما نستطيع . وجدنا بالاضافة الى آثار قدماء المصريين وثائق هندية وصينية ترجع الى عام الفين وخمسمائة قبل الميلاد وما بعده بقليل ، وفيها تسجيل لبعض الأرصاد والمعلومات الفلكية ، من بينها معرفة الزاوية بين مستوى حركة الشمس الظاهرية ، وبين مستوى خط الاستواء وهى ما سماها العرب بزاوية ميل البروج .

وحول ذلك الوقت كانت هنالك ثقافة بابلية نسب اليها فى المجال الفلكى الأعمال التالية :

١ ــ تقسيم الليل والنهار الى اثنتى عشرة ساعة والأسبوع الى سبعة أيام .

٢ ــ أرصاد تسجل شروق وغروب كوكب الزهرة مع الشمس .

٣ ــ محاولات لرصد مواقع النجوم المختلفة .

ولكن أقدم وثائق البابليين التى عثرنا عليها ترجع

الى القرن السادس قبل الميلاد ، وبها تعيين مواقع الشمس والقمر والكواكب .

وكانت هنالك إتصالات بين المصريين والبابليين والاغريق ، نتج عنها انتقال حضارة مصر وبابل الى اليونان ؛ . . ومع إنهم أخذوا عنهما مبادىء علم الفلك والنجوم ، الا أن مساهمتهم فى تقدم ذلك العلم لم تبدأ الا فى القرن الخامس قبل الميلاد ، ولكنهم ــ والحق يقال ــ حين أدلوا بدلائهم فى هذا المضمار امتلكوا قصب السبق ، وصار لهم فضل كبير على تقدم علم الفلك . ومن أهم الأعمال التى تولوها والنظريات التى آمنوا بها :

١ ــ محاولة تفسير الحركة اليومية للأجرام السماوية .

٢ ــ عمل أرصاد شمسية دقيقة لتعيين أطوال الفصول .

٣ ــ تفسير حركات الشمس والقمر والكواكب على مدار السنة ، عن طريق تقسيم السماء الى طبقات ، تختص كل منها بكوكب معين يتنقل فيها طبقا لقوانين خاصة .

٤ ــ قياس أبعاد الشمس والقمر عن الأرض .

وفى أوائل القرن الثالث قبل الميلاد ، عاد مركز

الثقافة العالمية مرة اخرى الى مصر بمدينة الاسكندرية في عهد البطالسة ، فكانت المعقل العلمي خلال القرون الخمسة التالية ، وبدأت سلسلة من الأرصاد الفلكية في تلك المدينة كان لهـا أثر بعيـد في بعض الاكتشافات الهامة التي من بينها :

١ ـ تعيين مواقع الأجرام السماوية الى درجة كبيرة من الدقة ، أتاحت للعلماء بعدهم قياس تقهقر الاعتدالين ـ وهو حركة النقطتين اللتين تكون فيهما الشمس في أول فصلى الربيع والخريف ٠

٢ ـ قياس ابعاد الشمس والقمر بطريقة جـديدة في نوعها ، وهي وان كانت تبدو بسـيطة لأول وهلة الا أنها تدل على تفكير عميق سليم ٠٠ فمن الواضح أن القمر يكون تربيعا (أى نصف بدر) عندما تصير الزاوية عنـد مركزه قائمة وفي تلك اللحظـة لو أمكن قيـاس الزاوية بين الشمس والقمر ٠

كما يبدوان لنا في السماء وهي الزاوية عند مركز الأرض ، لاستطعنا من المثلث الوصول الى بعد الشمس بالنسبة لبعد القمر ٠

٣ ـ قياس طول محيط الأرض عن طريق رصـد الشمس في مدينتي الاسـكندرية وأسـوان ، وهـذه ستتحدث عنها فيما بعد عند كلامنا على قياسات العرب أيام الخليفة المأمون ٠

٤ ـ محاولة تفسير التغير فى أبعاد الشمس والقمر عن الأرض ، بتصور حركتها على كرات صغيرة تدور داخل الطبقات التى أشرنا اليها ··· أو ما يقابل تلك النظرية من زحزحة الأرض عن مركز العالم ·

تلت هذه الفترة حقبة من الزمان ، كانت الهند فيها تقوم بنصيبها فى ارساء قواعد علم الفلك ··· وقد أخذ العرب فيما بعد ـ عندما بدأوا يطرقون باب العلم فى القرن الثامن الميلادى ـ أعظم المؤلفات الهندية دستورا لهم وهو كتاب السدهانت ، بالاضافة الى كتاب المجسطى الذى كان وليد النهضة فى مدرسة الاسكندرية ·

هبطت أسهم علم الفلك ابتداء من القرن الخامس بعد الميلاد ، وكاد أن يندثر وتضيع جهود عدة قرون فى ارساء قواعده وتشييد نظرياته ، وظل الحال على هذا المنوال حتى القرن الثامن حين هرع العرب الى انقاذ ما أمكن انقاذه بترجمة الكثير من تراث النهضات السابقة ، ثم ارتفعوا بالبناء فى سرعة فائقة مهدت الطريق أمام الأجيال التالية ·

● فى الجاهلية

لم يكن لدى عرب الجاهلية دراسات منظمة فى علم الفلك ولا أرصاد مبنية على أساس الأجهزة العلمية ٠٠ بل ان معلوماتهم فى هذا الشأن لم تكن تزيد الا قليلا عن الضرورات البدائية التى وصلت الى معرفتها الأجيال الأولى ، من مجرد النظر الى السماء ومتابعة ما يحدث فيها للأجرام السماوية بوجه عام ٠

وكان من نتائج ذلك أن أصبحت لديهم دراية تامة بالتقويمين القمرى والشمسى ، وتحديد المواسم والأعياد ومواعيد تجارتهم وأسفارهم ٠٠٠ وقد حفزتهم تلك الأسفار بالاضافة الى تنقلاتهم بحثا عن العشب للابل والأغنام الى الاهتمام بالنجوم ، بغية الاسترشاد بها فى الصحراء ، لتحديد اتجاهات سيرهم كيلا يضيع الوقت فى بحث مضن ، عن الطرق والمسالك، فينفذ ما يحملون من طعام وشراب ، ويتعرضون للهلاك فى مجاهل الصحراء ٠٠٠ هذا الى جانب طبيعة حياتهم فى الخلاء ،

وجلوسهم للسـمر امام خيـامهم الليلة تلو الأخرى مما دفعهم الى امعان النظر فى النجوم والكواكب ، واختيار أسماء خاصة لها كالشعرى والثريا والفرقدين وغيرها ··· لذا لم يكن من الغريب ذكرها كثيرا فى أشعارهم كقول امرىء القيس ·

كان الثريا علقت فى مصـامها
بأجراس كتـان الى صم جندل

ولم يكن القمر بأقل حظا من النجـوم فى اهتمام أهل البادية ، بل لعله كان أكثر لفتا للأنظار ، بسـبب التغير الدورى المنتظم فى أوجهـه من النقصـان الى الزيادة وبالعكس ، كما أنه أثار الاهتمام لتغير مواقعه فى السماء بين النجـوم وعودته الى مكانه الأول ، كل ثمانية وعشرين يوما على وجه التقريب ، يقطع فيهـا دائرة سماوية كاملة ·

وقد قسم العرب تلك الدائرة الى ثمانية وعشرين قسما ، يحل القمر فى كل منها يوما بأكمله ، أو كمـا يظهر للراصد ليلة فى كل قسم ··· فهو فى هذا أشبه بالمسافر كلما جن عليه الليل ، هرع الى منزل للمبيت فيه حتى الصباح ، ولذا أطلق العرب على تلك الأقسام اسم منازل القمر ·

ونشير هنا الى أن الهند قسمت فلك القمر الى سبع وعشرين منزلة فقط··· ومع أنهم أشاروا فى كتاباتهم

الى ما سموه بالأيام المنزلية الا ان استعمالها لم يكن شائعا ــ وهذه الأيام هى عدد المنازل التى سارها القمر في مداره من أول برج الحمل ٠

ولما كان مسار القمر يميل على مسار الشمس ــ بما لا يريد عن حوالى خمس درجات ، فان البروج الاثنى عشر التى تحدد مدار الشمس طوال العام تكون متاخمة لمنازل القمر الثمانى والعشرين ، ولذا فان كل برج يجاوره منزلتان وثلث منزلة ٠

وحيث ان الشمس تقطع البرج الواحد فى شهر تقريبا ، فهى اذن تجاور كل منزلة لفترة تبلغ ثلاثة عشر يوما فى العام ٠٠٠ ومعنى ذلك أن كل منزلة تشرق مع الشمس وتغرب معها فى هذه الفترة ، ثم يأتى دور المنزلة التى تليها فطلوع منزلة معينة وقت شروق الشمس يقع فى وقت محدد من أوقات السنة ٠ فاذا نظرنا الى الفصول الأربعة وجدنا أن كلا منها يختص بسبع منازل ٠

وقد انفرد العرب بربط تلك الخواص لمنازل القمر بأحوال الجو والرياح والأمطار فطلوع منزلة ما عند شروق الشمس أو عند الغروب يشير الى حلول الشتاء أو الصيف ، أو فترة من فترات هطول الأمطار أو هبوب الرياح ٠

ومما لفت أنظارهم صعود تلك المنازل من الافق الى أعلى فى بطء شديد ، اشبه بجمل ناهض ينوء بحمله الثقيل ، ولذا أطلقوا على ذلك الحدث لفظه الانواء ٠٠ وبمضى السنين اقتصر استعمال ذلك الاسم على المنازل التى تحمل معها بشرى هطول الأمطار ــ الامر الذى كان يعنيهم أكثر من غيره ــ ثم امتد استعمال كلمة الانواء فشمل الأمطار نفسها ٠

ولم تقتصر دراسة عرب الجاهلية لمنازل القمر على صلتها باحوال الجو المختلفة ، بل شملت ــ من ناحيه غير مباشرة ــ طريقة جديدة لتحديد طول السنه الشمسيه وذلك برصد طلوع الأنواء فالمنزلة المعينة لا تطلع وقت غروب الشمس الا بعد مضى عام كامل ــ وان كان قدماء المصريين قد سبقوهم فى هذا المضمار عندما لاحظوا ظهور النجم اللامع المسمى بالشعرى اليمانية قبيل فيضان النيل كل عام ، الا أن الجديد فى عمل العرب هو تعميم ذلك الى المنازل بدلا من قصرها على نجم واحد ٠

● ظهور الاسلام :

ظلت حال الفلك عند العرب كما ذكرنا حتى ظهر الاسلام وبعد ذلك كان اهتمام الخلفاء موجها للفتوحات الجديدة ، وتثبيت دعائم الحكم أكثر من قرن، وان كان بعضهم قد أبدى اهتماما بالعلوم ــ الى حد ما ــ الا أن ذلك اقتصر على الطب وبعض أعمال التنجيم كما حدث

أيام الدولة الأموية فى عهد خالد بن يزيد بن مروان الذى سمى بحكيم آل مروان ·

وفى القرن الثامن الميلادى اشتد السخط على حكم الأمويين فى كثير من أرجاء العالم الاسلامى لعدة اسباب لا سبيل الى سردها فى هذا المجال ·· وآخيرا انفجر مرجل الغضب فنشبت الثورة ، وتم خلع مروان بن محمد بن مروان بن الحكم وانتقلت الى عبد الله بن محمد ابن على المكنى بأبى العباس عام سبعمائة وتسعة وأربعين من الميلاد ·

ومنذ حكم العباسيين بدأ تطور شامل فى نهضة العرب العلمية ·· وكانت قفزات سريعة حملتهم الى القمة فى سرعة مذهلة وظل العرب متربعين على عرش العلوم حتى أواخر القرن الحادى عشر ··· وكانت تلك النهضة من القوة الى درجة أن أصبحت العربية لغة دولية ، يحتاج الى دراستها كل راغب فى متابعة أحدث التطورات والأبحاث ·

أتخذ أبو العباس مدينة الأنبار على نهر الفرات عاصمة لملكه ، فلما تولى الحكم بعده الخليفة أبو جعفر المنصور (من عام ٧٥٤ الى ٧٧٥م) رأى أن ينقل مقر الحكم الى عاصمة جديدة ، فاختار لذلك موقع مدينة بغداد ، ولكنه لم يشأ أن يبدأ بناءها قبل أن يستشير كبار المنجمين لاختيار أنسب الأوقات حتى تكون مدينة

مباركة طالعها السعد ، وفاتحه خير للأسرة العباسية والعرب أجمعين ٠٠ فاستدعى لهذا الامر اثنين ممن طبقت شهرتهم الآفاق في ذلك العهد ، وهما « النوبخت » الفارسي المنشأ وما شاء الله المنجم المصرى ٠٠ وأخيرا تم وضع حجر الأساس قرب نهاية عام ٧٦٢ بعد الميلاد للمدينة التى أصبحت فيما بعد أكبر مركز علمى يسعى اليه طلاب المعرفة ٠

عرف المنصور بتشجيع العلم وحبه له ، وكان الامر قد ستقر للعباسيين والأمن قد استتب ، فالتفت الى بناء نهضة علمية شاملة ، وكان خير طريق الى ذلك هو الاستفادة بما وصلت اليه الحضارات الأخرى ، فجمع حوله عددا كبيرا من العلماء تكاتفوا وتعاونوا لترجمة كل ما يقع تحت أيديهم من المراجع الأجنبية العلمية ، وأعطيت الأولوية فى ذلك للطب ثم الفلك والتنجيم ٠

وقد حفزهم الى ذلك اهتمام الناس عامة والخليفة خاصة بالتنجيم ، فضلا عن انتشار الدين الاسلامى فى مناطق مترامية الأطراف ، وحاجة الناس في كل مكان الى تحديد اتجاه مكة ، وكذلك الحاجة الى حساب النتيجة القمرية لتحديد المواسم والأعياد ، وتعيين مواقيت الصلاة ، ولعل القارىء يلمس مدى ذلك الاهتمام ممثلا فى قول أبى الدرداء « ان شئتم لأقسمن لكم ان أحب عباد الله الى الله الذين يرعون الشمس والقمر والنجوم والأظلة

لذكر الله » ويقصد بذلك الذين يستخدمونها لتحـديد أوقات الصلاة والعبادة ٠

● السـند هنـد :

وكانت رغبة العرب وتصميمهم على بدء دراسات علميه واسعة النطاق قد ترامت أنباوها الى السند ، فجاء منها وفد الى بغداد عام ٧٦٦ ميلادية ، من بين اعضـائه عالم فلكي يدعى (كانكاه) يحمل معه مرجعا هاما في علم الفلك ٠ اسـمه (السـد هانت) حرفه العرب فيما بعد الى (السند هند) الذى أصبح بعد أن تمت ترجمته نبراسا يسير على هديه علماء الفلك العرب على مدى نصف قرن أو أكثر ٠

والسند هند ليست كتابا واحـدا ، بل هـو في الحقيقة خمسـة مؤلفات منفصلة من أوائل ما كتبت الهند في علم الفلك ، ويحمل كل منها نفس الاسم ٠٠٠ ومن العسير تحديد تاريخ تأليفها ، الا أن الخلاف الكبير بينها يشير الى كتابتها في أوقات متباعدة ، والمعتقد أنها مبنية على ثقافات الاغريق في الفلك والرياضة ، الا أن الكثير مما جاء بها كان نتيجة لأعمال الهنود أنفسهم ٠

وأهم هذه الكتب الخمسة اثنان هما «سورياسدهانت» و « باوليزا سـدهانت » ومما يلفت النظـر في أولهما طريقة الهند في حسابات حركات الكواكب ، واعتقادهم بأنها خلقت جميعها في أول برج الحمل ، ثم بدأ كل

منها فى الحركة بسرعة تغاير سرعة الآخر فكان هـذا سببا فى افتراقها عن بعضها ... ولكنهـا بعـد فترة ٤٣٢٠ مليون سنة تعود مرة أخرى الى التلاقى فى نفس المكان ، وحينئذ ينفخ فى الصور ويفنى العالم .

والكتاب الثانى لا يقل عن الاول فى الاهمية ، فضلا عن احتوائه على جداول للجيوب محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة قوسية .. ولكن مما هو جدير بالذكر أن العالم العربى أبو الريحان البيرونى المتوفى عام ١٠٤٨ بعد الميلاد ، والذى آمضى فترة طويلة فى الهند يشير الى هذا المؤلف باسم كتاب بولس ، وقد اسـتنتج البعض من ذلك أن مؤلف الكتاب ، هو العالم « بول » الاسكندرى من علمـاء مدرسة الاسكندرية فى أواخر القرن الرابع الميلادى .

ومن أوائل من قام بترجمة السند هند الى العربية يعقوب بن طارق المتوفى عام ٧٩٦م وابراهيم الفزارى المتوفى عام ٧٧٧ .

وكان أول هؤلاء ، أحد كبار فلكيى المنصـور الذى ما لبث بعد ترجمته للسـند هند أن قام بعمـل جداول للجيوب سماها (كتاب تقطيع كردجات الجيوب) ، ولفظة « كردجة » تحوير لكلمة « سنسكريتية » هى « كرماجيا » وكانت الهند قد قسمت الدائرة الى ستة وتسعين جزءا ، وأطلقوا كلمة « كرماجيا » على جيب كل قوس منها .. ومن مؤلفات يعقوب بن طارق الأخرى جـداول وضعها

على أساس السند هند وكتاب يبحث فى تعيين الوقت ..
وتمتاز كتاباته عن كتابات زميله باحتوائها على مزيد من الآراء الهندية ، مما يشير الى تاليفها بعد أن ازداد معرفة ، واطلاعا على مختلف المراجع الهندية فى علم الفلك .

أما ابراهيم الفزارى فقد اتجه الى العناية بأجهزة الرصد ، فقام بصنع أول جهاز ليستعمله العرب فى رصد الأجرام السماوية وهو المسمى بالأسطرلاب ، كما كتب عدة مؤلفات فلكية أهمها كتاب فى وصف هذا الجهاز (كتاب العمل بالأسطرلاب لمسطح) ، وآخر فى التقاويم يسمى (كتاب الزيج على سنى العرب) كما تنسب اليه قصيدة فى صناعة التنجيم .

وقد اختلف الرواة فيما اذا كان ابراهيم الفزارى أو ابنه محمد المتوفى عام ٧٩٦م هو الذى قام بترجمة السند هند . ولعل السبب الذى حدا ببعض المؤرخين الى هذا القول ، هو ورود اسمى ابراهيم وابنه محمد فى الروايات المختلفة المتصلة بكتاب السند هند . ولكن الأمر الأرجح هو أن ابراهيم هو الذى قام بالترجمة فعلا ، أما ابنه فقد وضع كتابا على غرار السند هند يشير الى ذلك قول ابن الأدمى المتوفى فى أواخر القرن التاسع الميلادى فى زيجه المسمى (نظم العقد) أن الخليفة المنصور كلف محمد بن ابراهيم الفزارى بعمل كتاب على مذهب السند هند .

ونود أن نفسر للقارىء كلمتين صادفناهما منذ لحظات هما الزيج والأسطرلاب ، فالأولى اشتقها العرب من كلمة فارسية هى (زيك) ، ومعناها السَدى الذى ينسج فيه لحمة النسيج ، وقد أطلقت هذه الكلمة على الجداول لأن خطوطها الرأسية تشبه خيوط السدى ...
أما الأسطرلاب فقد قال البعض : انه فارسى مأخوذ من عبارة (اشتاره ياب) ، وذكر الآخرون انها كلمة يونانية أصلها (اسطرليون) ، والمعنى فى كلتا الحالتين هو مدرك النجوم أو متتبع النجوم .

وقد أتقن العرب صناعة هذا الجهاز ، وتفننوا فى ادخال الكثير من التحسينات على تصميمه ، والتوسع فى طرق استعماله ، حتى ليتضح من ذلك ومن غيره ، وجود روح التجديد والاختراع عندهم . ومن بين الاضافات التى زادوها الى التقسيمات الموجودة على ظهر الأسطرلاب — والتى دفعتهم اليها حاجة الحياة العملية — رسم خطوط تبين بدء ونهاية وقت العصر ، وتعيين اتجاه القبلة من ارتفاعات النجوم .

● المجسطى :

ظلت حركة الترجمة فى ازدياد ونشاط مستمر بعد أن تولى هارون الرشيد الحكم من عام ٧٨٦ الى ٨٠٩ ميلادية ، وكان رئيس مكتبته حينذاك أبو الفضل ابن المنجم الشهير بالنوبخت الذى أشرنا اليه فى صدد

بناء بغداد أيام المنصور ، وقد قام أبو الفضل والوزير يحيى بن برمك بالتأثير على الرشيد ، حتى أرسل الوكلاء الى الخارج لجمع المخطوطات العلمية النادرة وحث العلماء على ترجمتها ٠

ومن أهم المراجع الفلكية التى طالب يحيى بن برمك العلماء بترجمتها مرارا حتى أتقنوا تفسيرها كتاب المجسطى لبطليموس أحد علماء الاسكندرية فى القرن الثانى بعد الميلاد ، وقد فاق تأثير كتابه هذا عند العرب كتاب السند هند ، لأن بطليموس جعله دائرة معارف لعلم الفلك بكل فروعه المتعددة والمعروفة فى ذلك الوقت مع ذكر البراهين التفصيلية لكل ما جاء به ، واعتمد علماء الفلك فى أعمالهم على الكثير من نظرياته والبراهين المدرجة فى كتابه حتى القرن السادس عشر ٠

ويحتوى هذا المؤلف الضخم على ثلاث عشرة مقالة ، ومن بين ما جاء بها وصف السماء ، ومدارات النجوم ، والتقويم الشمسى ، وحركات القمر والشمس والكواكب وطرق حساباتها ، والخسوف والكسوف ومواضع النجوم ، الى جانب جداول للجيوب محسوبة لكل ثلاثين دقيقة ، فهو من هذه الناحية يمتاز على كتب السند هند التى جاءت بها الجداول محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة ٠

كما أورد بطليموس فى كتابه الأدلة على كروية الأرض ، فأضاف الى البراهين المعروفة ، الازدياد فى

مساحة الأرض التى تظهر للعين كلما ارتفع الانسان عن السطح ، وفى صدد شكل السماء أيد النظرية القائلة بكرويتها ودورانها كالكرة المصمتة حول الأرض الموجودة فى مركزها ٠

وثمة نظريات أخرى جاءت فى المجسطى ، واعتنقها العرب لوجاهتها فى اعتقادهم ، من بينها تفسير لعدم انتظام حركات الشمس والقمر والكواكب فى مساراتها ولاختلاف أحجامها كما تظهر للعين ، بحيث ترى قرص كل منها يكبر ، ثم يصغر بطريقة دورية منتظمة ، الامر الذى يتعارض مع افتراض سيرها فى دوائر مركزها الأرض ، والا لبقيت أحجامها الظاهرية ثابتة لا تتغير، ولظلت حركاتها منتظمة من يوم لآخر ٠ وقد فسر بطليموس ذلك بأن الكوكب يسير فى دائرة صغيرة . وهذه بدورها يسير مركزها على محيط دائرة أخرى توجد الأرض فى وسطها وشبه ذلك « كالخاتم يدور فى الاصبع والكوكب يدور فى مكان الفص فيه » ومعنى هذا التفسير هو أن مسار الكوكب دائرة توجد الأرض بداخلها ، ولكنها ليست فى المركز ، وهو ما اختاره بطليموس فى أعماله الفلكية مع اعتبار الدائرة الجديدة مساوية للسابقة ٠

● المأمـون :

ولما مات هارون الرشيد عام ٨٠٩م اقتسم الامبراطورية ابناه محمد الامين وعبد الله المأمون ، فأخذ

أولهما الجزء الغربي وبقيت بغداد عاصمة له ، بينما أخذ الثاني الجزء الشرقي من الامبراطورية واتخذ عاصمة لها مدينة مرو بخراسان ، وفي عام ٨١٢ استولى المأمون على الجزء الغربي ، ولكنه لم ينقل العاصمة الى بغداد الا في عام ٨١٩ .

ويمتاز عهد المأمون بحشد كبير من العلماء العرب في كل فرع من فروع العلم ، وبسير اعمال الترجمة بخطى واسعة وبخاصة بعد ارسال البعثات الى مختلف الدول الاجنبية للحصول على أهم ما كتب من مخطوطات في ميادين العلم ... كما أنشأ المأمون في بغداد اكاديمية علمية اسمها بيت الحكمة ، وألحقت بها مكتبة ضخمة ومرصد تم بناؤه تحت اشراف سند بن علي رئيس الفلكيين في ذلك الوقت ، وبالاضافة الى ذلك أقيم مرصد آخر في سهل تدمر . وقد عززت هذه المراصد بأجهزة فلكية تشبه الآلات الأجنبية ولكنها تفوقها في الدقة .. وهذه الأجهزة من صنع نخبة من العلماء على رأسهم علي بن عيسى الاسطرلابي الذي اشتهر بذلك الاسم ، لبراعته في صناعة هذا الجهاز الفلكي ، وشرح تفاصيله وطرق استعماله في كتاب يعتبر الأول من نوعه ، وأبو علي يحيى ابن أبي منصور الذي زاد في دقة أجهزة الأرصاد بتقسيم درجاتها الى ستة أجزاء ، حتى تعطى القيمة المطلوبة أقرب ما يمكن الى الحقيقة ، وعلى أساس

أرصاده وأرصاد زملائه ، تم عمل الحسـابات اللازمه لنشر الزيج المأمـونى وبعض الـكتب الاخرى فى علم الفلك ٠

ولا يفوتنا ان نشير الى انتقال عدوى حب العلـم ورعايته من الخليفة المأمون الى الكثيرين من رعاياه ، ومن بينهم الثلاثى الشهير « بنو موسى » وهم : أحمـد وحسن وأبو جعفر أبناء موسى بن شاكر من علية القوم وأثريائهم ، فقـد خصصـوا مبـالغ طائلة من ثروتهم للانفاق على ترجمة المخطوطات الاغريقية ، ويقال : ان من بين من استخدموهم فى هذا الميدان حنين بن اسحق لترجمـة المراجـع الطبيـة ، وثابت بن قرة للفلك والرياضة ٠

ولم يقتصر أمر بنى موسى على مجرد تمويل الترجمة والأعمال العلمية ، بل تعداه الى اشتراكهم الفعلى فى بعض الأعمال والأبحاث الفلكية والرياضية ٠ ومع ان مؤلفاتهم كانت تنسب الى الثـلاثة معـا الا أن الاعتقاد السائد هو تخصص أولهـم فى الناحيـة الميكانيكيـة ، وثانيهم فى الهندسـة ، وبـرع أبـو جعفر فى أعمال الفلك ٠

● فلكيـو المأمون :

وباقامة مرصد بغداد ، بدأ سير العرب فى الطريق الايجابى نحو نهضة علم الفلك ، فاجتمع فى ذلك المرصد

حشد من كبار العلماء ، دأبوا على تسجيل أرصاد لمختلف الظواهر الفلكية بصفة مستمرة ، وذلك لأول مرة في تاريخ علم الفلك ، وكانت تلك الإرصاد تؤخذ بطريقة جماعية حتى اصبح من أشق الامور علينا المقارنة بين هذا وذاك الا بالمؤلفات الخاصة لكل منهم أو بالمنصب الذى كان يتولاه .

ومن بين فلكى المأمون أبو الطيب سند بن على الذى أشرف على بناء المرصد ، ثم عينه الخليفة رئيسا للفلكيين الذين يقومون بأرصادهم تحت ملاحظته . ولما امر المأمون بقياس محيط الارض سار على رأس مجموعته الى صحراء سنجار بالعراق حيث عانوا مشاق السير على أقدامهم أكثر من ستين ميلا لتحقيق ذلك الغرض العلمى . وينسب المؤرخون الى سند بن على بعض الجداول الفلكية ، وان كان المرجح أنها من حساب نخبة الفلكيين فى ذلك المرصد .

وفى صدد الحديث عن هذه المجموعة نود أن نشير الى أحمد بن عبد الله المروذى الشهير بحبش الحاسب ، وهو فلكى مخضرم شهد عهدى المأمون والمعتصم من بعده وكان من مشاهير الراصدين والحاسبين فى الوقت نفسه حتى أنه لقب بالحاسب . ومن أجل مؤلفاته المبنية على الحسابات الفلكية ثلاثة جداول ، أحدها سار فيه على نمط السند هند ، والثانى استعمل فى تهيئته الطراز الفارسى الذى كان معروفا فى زيج الشاه ، والذى كتب

أيام « يزدجرد » الثالث آخر ملوك الفرس فى القرن السابع الميلادى . أما الجدول الثالث ، فقد كان أهمها جميعا اذ يعتبر أول زيج عربى خالص وضعه حبش على أساس نتائج الأرصاد التى قام بها فلكيو المأمون .

وقد كان حبش الحاسب ، اول من ادخل طريقة تعيين الوقت أثناء النهار برصد ارتفاع الشمس عن الافق وهى الطريقة التى تبناها من بعده علماء العرب فى أعمالهم الفلكية . فمن المعروف أن الشمس عند شروقها ، تكون على الافق أى أن ارتفاعها صفر . ثم يأخذ ذلك الارتفاع فى الزيادة حتى يبلغ أقصى مداه عند الظهيرة ، وبعد ذلك ينقص تدريجيا الى أن تختفى الشمس تحت الأفق عند الغروب . فارتفاع الشمس اذن يتوقف على الفترة التى مضت منذ شروقها ، والوقت الذى يتم تعيينه بهذه الطريقة هو عدد الساعات التى انقضت منذ الشروق .

ننتقل الآن الى الحديث عن أحد أساطين علم الفلك فى أيام المأمون ، وهو أبو العباس أحمد بن محمد بن كثير الفرغانى ، الذى ذاع صيته لتعدد الدراسات الفلكية التى قام بها ، والمؤلفات التى وضعها فى هذا الشأن ، والتى على رأسها كتاب (الحركات السماوية وجوامع علم النجوم) وهو مخطوط قيم ترجم مرتين الى اللاتينية فى القرن الثانى عشر الميلادى . ثم طبعت هذه الترجمات فى أوروبا فى القرنين الخامس عشر

والسادس عشر ؛ وصار احد المراجع الهامة التى اعتمدت عليها دراسات الفلك فى أوروبا فى ذلك الوقت ٠

يبدأ هذا الكتاب النفيس بذكر التقاويم المختلفة عند العرب والسريانيين والروم والفرس والقبط ٠٠٠ وبعد أن سرد الفرغانى مبادىء هذه التواريخ المختلفة انتقل الى أصول علم الفلك بطريقة منتظمة ، ليثبت أولا صحة الاعتقاد لسائد فى ذلك الوقت عن كروية السماء ، معتمدا فى ذلك على دوران النجوم والكواكب فى دوائر ثابتة ، وبعد ذلك تناول بالحديث كروية الأرض وموضعها فى وسط كرة السماء عند المركز ، يلى ذلك وصف موجز للأرض وبلدانها ، وينتقل بعده الى مناقشة المسائل الفلكية المختلفة ٠

ونود ــ هنا ــ أن نذكر القارىء احدى هذه المسائل الفلكية التى تعتبر حقيقة مثيرة ، توصل القدماء الى معرفتها عن طريق الحسابات النظرية ٠ وهى تتصل باطوال الليل والنهار فى خطوط العرض الشمالية ٠٠٠ فالبلدان الواقعة على خط عرض ¼ ٦٧ درجة شمالى خط الاستواء تكون الأيام فيها عادية ، ليل يتبعه نهار حتى يوم ٧ يونية ، حين يستمر النهار لمدة شهر تظل الشمس فيه طالعة فوق الأفق ، وتعود بعده عادية كما كانت الى يوم ٧ ديسمبر فيستمر الليل شهرا كاملا ٠

فاذا انتقلنا الى خط عرض ١/٤ ٦٩° نجـد أن النهـار يستمر شهرين ابتداء من ٢٢ مايو الى ٢٢ يوليو ، كمـا يصادفنا شهران من الظـلام الدامس موعدهما من ٢٢ نوفمبر الى ٢٢ يناير ٠٠٠ أما في خط عرض ١/٢ ٧٣ فتمتد كل فترة الى ثلاثة أشهر ، بينما عند حوالى ١/٢ ٧٨ درجة تصير أربعة ، وفى البلدان التى عرضها ٨٤ درجة يستمر النهار خمسة أشهر من ٧ ابريل الى ٧ سـبتمبر يليها شهر واحد عادى ثم يبدأ ليل طويل من ٧ أكتوبر الى ٧ مارس ٠٠٠ وأخيرا اذا وصلنا الى القطب الشمالى نجد هنالك نهارا واحدا وليلا واحدا يستغرق كل منهما ستة أشهر ٠

وقد نسب بعض المؤرخين الى الفرغانى أنه وجـد قطر الأرض ٦٥٠٠ ميل ، ولكن يبدو أن الفرغانى يشير بذلك الى القياسات التى قام بها فلكيو المأمون ، اذ أنه يذكر فى الفصل الثامن من كتاب الحـركات السـماوية عند حديثه عن مساحة الأرض ، وقسمة الأقاليم السبعة العامرة فيها أن حصة الدرجة الواحدة من دور الفلك ٢/٣ ٥٦ ميل بالميـل الذى هو أربعـة آلاف ذراع بالذراع السوداء كما فى أيام المأمون ، واذا ضربنا حصة الدرجة الواحدة فى دور الفلك الذى هو ثلاثمائة وستون درجة يجتمع دور الأرض وهو ٢٠٤٠٠ ميل فقطر الأرض اذن ٦٥٠٠ ميل ٠ وهذه هى نفس النتائج التى وصل اليها فلكيو المأمون ٠

وقام الفرغاني بحساب أبعاد الكواكب وأحجامها ، كما أن له مؤلفات اخرى فى علم الفلك متـل (ملخص الهيئة) وكتاب عن المزاول ٠٠ وفى أواخر أيام حياته رحل الى مصر حيث أشرف على اقامة مقياس النيل عنـد الفسطاط ٠

ومن بين العلماء فى عهـد المأمون نذكر خالد بن عبد الملك المروذى لاشتراكه فى أرصاد الشمس بدمشق، وابنه محمد الذى وضع عن الاسـطرلاب كتابا سـماه (المسطح) عـدا بعض الجـداول الفلكيـة ، وكذلك أبو سعيد الضرير الذى ألف كتابا عن طرق رسم خط الزوال الذى يشير من الشمال الى الجنوب ، والعباس بن سعيد الجوهرى اشترك فى أرصاد بغداد مع سند بن على ويحيى بن أبى منصور ٠ وفى دمشق مع سند بن عـلى وعلى ابن عيسى الأسطرلابى ٠ أما أبو معشر جعفر بن محمد بن عمر البلخى فشهرته مدوية فى الشرق والغرب على السواء سمع عنها كل من له صلة بالتنجيم ٠

وأخيرا لا يفوتنا أن نذكر العالم الجليل أبو عبدالله محمد بن موسى الخوارزمى الذى يعتبر من أنبغ علماء العرب ، وهو وان كان معروفا بكتاباته فى الرياضة ، الا اننا نضعه فى مصـاف الفلكيين لاشتراكه معهم فى بعض أعمالهم من جهة وللعلاقة الوثيقة بين الرياضـة والفلك من جهة أخـرى ٠٠ ولا يسـتغربن القـارىء اشتغال الخوارزمى بالرياضة والفلك والجغرافيـا فى

آن واحد ، فقد كان العمل في اكثر من فرع من فروع العلم طبيعة الكثيرين من علماء العرب ٠

ومن أعمال الخوارزمي الفلكية ما قيل عن اشتراك في قياس محيط الأرض ايام المأمون ، وان لم يعرف بالضبط الدور الذى قام به ، وما اذا كان ذلك بمعونته العملية في تلك الآرصاد ، أم أنه وضع معلوماته الجغرافية تحت تصرف وفد المأمون لاختيار انسب الأماكن ٠٠٠ وله فوق ذلك جداول فلكية من بينها ما سماه بالسند هند الصغير على طراز السند هند المعروف ، ولكنه يختلف عنه في أن المبادىء التى بناه عليها هى خلاصة لآراء الفرس والهند والاغريق مجتمعة ، وقد ترجمت جداوله عن الجيوب والظلال الى اللاتينية فى القرن الثاني عشر ٠

من مؤلفاته فى الجغرافيا كتاب (صورة الأرض) الذى يحتوى على خرائط أدق من تلك التى نشرها بطليموس ، بالاضافة الى بعض التحسينات الأخرى ٠ ولن نتحدث هنا عن أحد مؤلفاته الهامة (حساب الجبر والمقابلة) أحد المخطوطات القليلة من تراث العرب العلمى التى أعيد احياؤها منذ بضع سنوات ، ولكن يكفى أن نقول : ان الخوارزمي على رأس مؤسسى علم الجبر ٠

● خلفـاء المأمون :

بعد انتهاء حكم المأمون تزعزع مركز بيت الحكمة في بغداد لحـدوث بعض الاضطرابات السياسـية التى استمرت حوالى ستة عشر عاما الى أن بويع بالخـلافة جعفر بن محمد (المتوكل على الله) ، والذى استمر حكمه أربعـة عشر عاما (٨٤٧ الى ٨٦١م) فاتبع سياسـة المأمون ، من مساعدة العلماء وتشجيعهم على اسـتئناف بحوثهم ، وبذلك عادت الحركة العلمية الى الازدهار ، وانقشعت سحابة الصيف لتكشف مرة أخرى عن نجـوم لمعت وظهرت مواهبها فى مختلف ميادين العلم ٠

وقد أنشأ المتوكل مدرسة للمترجمين ، أو هـو فى الحقيقة أعاد تلك المدرسة الى الحياة ، واختار رئيسـا لها حنين بن اسحق العبادى من قبيلة عباد بالحيرة ، وهو أحد مشاهير الأطباء الذين تلقوا العلم عـلى يدى ابن مأساويه ٠ وكانت طريقته فى الترجمة هى : تحـويل النص الاغريقى الى السريانيـة ، ثم يترك لمسـاعديه ترجمة هذه الى اللغة العربية ، وأخـيرا يقارن هـو بين النصوص الثـلاثة كى يتأكد من دقة نقلهـا من لغة الى أخرى ــ بل لقد بلغ من حرصه وأمانته فى هذا العمل أن نقد ترجمات قام بها بنفسه فى مستهل حياته ٠

بدأ حنين أعمـال الترجمـة حـوالى عام ٨٢٦م ، واسـتمر فيهـا حتى وفاته عام ٨٧٧ ٠ وفضـلا عن

الترجمات التى قام بهـا هو ومدرسـته ، والتى كانت السبب فى تفجر الثقافة العربية ، فان له بضع مؤلفات فى الطب والفلك ، ومن بين هذه الأخيرة كتاباته عن المد والجزر والشهب وقوس قزح وغيرها ٠

ولا يسعنا فى صدد الكلام عن الترجمة الا أن نشير الى أحدى دعاماتها القوية فى ذلك العهد ، وخاصه من ناحية المراجع الرياضية والفلكية ٠٠ وهذا العالم الكبير هو ابو الحسن ثابت بن قره بن مروان الحرانى ، الذى نبغ فى الطب والرياضة والفلك ، وكان أحد الضالعين من رجال الترجمة من الاغريقية والسريانية الى اللغـة العربية ، وتولى زعامة مدرسة المترجمين بعد حنين بن اسحق ، وضم اليه فى أعمالها الكثيرين من أقاربه ٠٠ ومن أهم أعماله فى تلك المدرسة اصلاحه لترجمات كتاب المجسطى مع تفسيرات لما تضمنه ذلك المرجع الفلكى ، كما قام بمراجعة الـكثير من الـكتب التى ترجمت فى فروع الرياضة والفلك والجغرافيا والطب وغيرها سواء تحت اشرافه أو فى العهود السابقة ٠

ولثابت مؤلفات كثيرة تشهد برسوخه فى مختلف العلوم ، مثل مقاله فى الهندسة عن (عمل شكل مجسـم ذى أربع عشرة قاعدة تحيط به كرة معلومة ، وكتـاب فى الطب عن (العـين والبصر) ٠ أما أعماله الفلكيـة فمن بينها (كتاب فى آلات الساعات التى تسمى رخامات) يبحث فى تعيين الوقت بقياس الظل ، واستعمال المزاول

كما نشر أرصاده عن الشمس مبينا الطرق التى اتبعها فى ذلك ٠

وكان ثابت مغرما بحل المسائل الفلكية المعقدة ، حتى أنه لما وضع سند بن على رئيس الفلكيين أيام المأمون عدة أسئلة من هذا النوع كانت حلول ثابت لها موفقة ، الى درجة أن من جاءوا بعده بعدة قرون ، رجعوا اليها فى أعمالهم وحساباتهم ٠ وقد جمع أبو الريحان البيرونى فى القرن الحادى عشر بعض هذه المسائل التى من بينها ما يلى :

« سأل سند بن على عن عرض يطلع فيه برج الحمل فى أزمان مفروضة فقال ثابت بن قره ٠٠ » وهو يريد بذلك أن يعرف خط عرض البلد الذى يشرق فيه برج الحمل من أوله الى آخره فى فترة معينة ــ ساعة مثلا ــ وهو سؤال وان كان يبدو بسيطا فى مظهره ، الا انه يحتاج الى عناء وتفكير ، خاصة وأن قوانين حساب المثلثات الكروية التى كان يعتمد عليها القدماء محدودة تنصب على مثلثات خاصة ذات زوايا أو أضلع قائمة ٠٠ وقد حذفنا اجابة ثابت بن قره ، لأن شرح ما جاء بها من الاصطلاحات العلمية لا يشفى غليل القارىء ٠ وبرهنتها لا يتسع لها المجال ٠

ومن العلماء الذين خلدت أسماؤهم فى أواخر القرن التاسع وأوائل العاشر الميلادى أبو عبد الله محمد ابن جابر بن سنان البتانى ، أعظم علماء عصره ، وأحد

أعلام الفلك عند العرب - عاش حيـاته العلميـة بين الرقة عـلى الفرات وانطاكيـة فى سوريا حيث أنشيء مرصد باسم « مرصد البيتانى » • عكف فى البداية ـ كغيره من العلماء العرب ـ على دراسة مؤلفات من سبقوه، وما لبث أن دخل ميدان البحوث فى الفلك والمثلثـات والجبر والهندسة والجغرافيا ، فامتاز على غيره بمواهبه حتى أن علماء أوروبا وضعوه فى الصف الأول • وقد أشار « كاجورى » الى ذلك فى كتاب «تاريخ الرياضيات» كما أن « لالاند » بعـد أن اطلع عـلى مآثره عـده من العشرين فلكيا المشهورين فى العالم كله ، وشـاركهما فى ذلك « سارتون » فوصفه بأنه أعظم فلكى جنسـه وزمانه ، ومن أعظم علماء الاسلام •

من أهم أعماله الفلكية ، تلك الأرصاد التى قام بها وشملت مجالا واسعا لا تنقصه الدقة ، فنجده مثـلا قد رصد زاوية الميل الأعظم (انحراف محور الأرض عن العمودى على مستوى مسارها حول الشمس) عدة مرات لا مرة واحدة حتى يتأكد من صحة النتائج ، وقد أثبتت الحسابات الحديثة أن القيمة الصحيحة لا تختلف كثيرا عن نتائجه وذلك رغم الآلات البدائية التى كانت تستعمل فى ذلك الوقت •

ولم يقنع البتـانى ـ كالكثيرين من علمـاء الفلك الآخرين ـ بأخذ النتائج التى وصـل اليهـا بطليموس قضية مسلم بها ، بل قام باختبار تلك النتائج عن طريق

أرصاد جديدة أدت الى تعيين عدد من الثوابت الفلكية الى درجة كبيرة من الدقة ... كما أنه برهن ـ نظريا ـ على امكان حدوث كسوف حلقي للشمس بمعنى أنها تصبح مظلمة في الوسط ولا يبقى منها مضيئا سوى حلقة منتظمة عند حافتها .

ومن بين أعماله الفلكية الأخرى ، حساب طول السنة الشمسية صحيحا في حدود دقيقتين ، ٢٢ ثانية، وكذلك أرصاده الدقيقة عن الكسوف والخسوف والتي اعتمد عليها « دنثورن » عام ١٧٤٩م ـ أي بعد سبعة قرون ـ في تحديد مقدار تسارع القمر في حركته . كما قام البتاني بتصحيح حركات القمر والكواكب وعمل جداول جديدة لمواقعها بالاضافة الى تحديد مواقع عدد كبير من النجوم .

كما أن من أرصاده الأخرى الهامة ، قياس موضع الأوج (موقع الأرض في أقصى أبعادها عن الشمس) اذ وجد أن هذا الموقع قد تغير عما كان عليه أيام بطليموس في حين كانت قياسات بعض المعاصرين له مطابقة لأرصاد بطليموس . وكان هذا التضارب في النتائج حافزا لأبي الريحان البيروني ـ الذي جاء بعده بأكثر من مائة عام ـ على اعادة الرصد بضع مرات ، فوجد أن الموضع قد انتقل فعلا من مكانه ، وبذلك نادى بوجود حركة بطيئة للأوج لا يمكن ملاحظتها خلال فترة قصيرة ، لكنها تتراكم حتى تصبح واضحة بعد مضي فترة

طويلة ،.وهى حقيقة فلكية هامة ثبتت صحتها فى العصر الحديث • ونعتبر العالم العربى البتانى هو المكتشف الأصلى لها وان لم يذكرها بطريقة صريحة واضحة •

جمع البتانى أرصاده الدقيقة واسعة المدى والحسابات المبنية عليها فى كتابه « الزيج الصابىء » الذى كان أول زيج يحتوى على معلومات دقيقة صحيحة كان لها أثر كبير فى تطور علم الفلك خلال العصور الوسطى عند العرب وأوائل عصر النهضة فى أوروبا • فنجد مثلا بين مؤلفات البيرونى « كتاب جلاء الأذهان فى زيج البتانى » بينما يشير فى أحد مؤلفاته الى أن أبا محمود حامد بن الخضر الخجندى كان يعتمد على زيج البتانى فى حساباته ، وأن حسابات أهل خراسان كانت من زيج البتانى الموضوع لخط طول الزقة • أما أبو القاسم بن أحمد المجريطى فقد أخذ جزءا من الزيج وهو الجزء الخاص بحركات الكواكب وتعديلاتها ، ثم وضع كتابا مختصرا عن ذلك ، بينما نجد أن أبا الحسن على بن عمر المراكشى من علماء المغرب فى القرن الثالث عشر الميلادى قد ألف مرجعا من أهم المراجع فى علم الفلك « كتاب جامع المبادىء والغايات فى علم الميقات » اعتمد فى بعض نواحيه على مؤلف البتانى •

تم ترجمة « الزيج الصابىء » الى اللاتينية فى القرن الثانى عشر وقام بترجمته (روبرت تشستر) و (بلاتو تيفوك) ، وبعد حوالى قرن أمر الفونسو

العاشر بترجمته الى اللغة الاسبانية· وفى أواخر القرن التاسع عشر قام العالم الايطالى (كارلو نللينو) بضبط وتصحيح النسخ الموجودة واصدار طبعة باللغة العربية كما ترجمه الى اللاتينية (ملحوظة : الضبط والتصحيح لا يتناول النـواحى العلمية لـكن ينصب عـلى أخطاء الناسخين) ·

وفى مجال الرياضة يقول (سارتون) أن البتانى استعمل (الجيب) بدلا من (الوتر) الشـائع عنـد الاغريق وهو يعلم تماما مدى ميزته على هذا الأخير · ويعتبر ذلك أول خطوة جريئة للتخلص من ربقة الاوتار الاغريقية وتحسين للجيوب الهندية · كما أكمل تعريف الظل وظل التمام (تحت اسـم الظل المعـكوس والظـل المستوى) وحساب جداول لها · وينسب اليه اكتشـاف قانون جيب التمام فى المثلث الكروى ، كمـا بحث فى بعض المسائل التى تناولها اليونان بالطرق الهندسية ، فحاول الوصول الى حل جبرى لها ·

وكان البتانى يرى أن تتوافر شروط معينـة فى العلماء وخاصة علماء الفلك ، سجلها فى مقدمة « الزيج الصابى » وفى مواضع أخرى منه ·

« وانى لما أطلت النظر فى هذا العلم وأدمت الفكر فيه ، ووقفت مع اختلاف الـكتب الموضـوعة لحركات النجوم وما تهيأ على بعض واضعيها من الخلل فيما أصلوه

فيها من الأعمال وما ابتنوه عليها ، وما اجتمع أيضا في حركات النجوم على طول الزمان لما قيست أرصادها الى الأرصاد القديمة ٠٠ أجريت في تصحيح ذلك واحكامه على مذهب بطليموس في الكتاب المعروف بالمجسطى بعد أنعام النظر وطول الفكر والروية ٠٠٠ ووضعت في ذلك كتابا أوضحت فيه ما استعجم ، وفتحت ما استغلق ، وبينت ما أشكل من أصول هذا العلم وشذ من فروعه ٠٠ وأضفت الى ذلك غيره مما يحتاج اليه » ٠

ومن بين معاصرى البتاني وثابت بن قره تصادفنا أسماء أخرى لا تقل عنهما في النبوغ مثل أبو عبد الله محمد بن عيسى المهاني ، الذى كان من أدق الراصدين العمليين ، وخاصة في ظواهر الخسوف والكسوف واقترانات الكواكب ، حتى أن ابن يونس المصرى ــ وهو أحد قادة علم الفلك في أواخر القرن العاشر ــ اعتمد على هذه الأرصاد ــ الى جانب أرصاده ــ عندما بدأ في حساب جداوله الشهيرةالمسماة بالزيج الحاكمى ٠

أما أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزى ، ففى مقدمة مؤلفاته كتاب عن الأسطرلاب الكرى الذى بدأ استعماله كجهاز جديد في ذلك الوقت بعد أن وضع تصميمه جابر بن سنان ٠٠٠ والكتاب من خير المؤلفات العربية في هذا الموضوع ، ويشمل وصفا دقيقا لهذا الجهاز ، وأسباب تفضيله على الأسطرلاب المسطح ، ثم يعدد طرق إستعماله والأرصاد التي يمكن استخدامه

فيها ... ومن بين مؤلفاته الاخرى ما كتبه عن الظواهر الجوية وزيج ذا صبغة هندية سماه الزيج المعتضدى .

وكان النيريزى ندا لثابت بن قره فى حل المسائل التى سأل عنها سند بن على ، وكانت غايته من ذلك الوصول اليها بطرق تختلف عن محاولات ثابت ، وقد تمكن بالفعل من الوصول الى غايته وصارت حلوله تذكر جنبا الى جنب مع ما وضعه ثابت بن قره .

ولن ننسى اشتراك بنى أماجور فى نهضة الفلك ، وهؤلاء هما أبو القاسم عبد الله بن أماجور وابنه على ، وقد اشتهر الأب بأرصاده الدقيقة ، واشترك مع ابنه فى عمل عدة جداول فلكية مثل (الخالص) و (المزنر) و (البديع) وخرى عن كوكب المريخ وغيرها .. وكما استعان ابن يونس المصرى بارصاد المهانى فقد أخذ فى الاعتبار أيضا أرصاد بنى أماجور .

● فى أنحاء العالم العربى :

عند بداية استيلاء العباسيين على الحكم عام ٧٤٩، أدارت نشوة النصر رأس أبى العباس أول خلفائهم ، فأعمل القتل والاضطهاد فى الأمويين ولكن أحد هؤلاء ــ وهو الأمير عبد الرحمن ــ تمكن من الهرب الى الأندلس، حيث أقام دولة مستقلة عام ٧٥٥ ، واتخذ قرطبة عاصمة لها .

وفى عام ٩١٢م تولى عبد الرحمن الثالث الحكم ثم ما لبث أن أعلن نفسه خليفة للمسلمين عام ٩٢٩م ، واستمر يحكم البلاد ٩٦١م ، وكان من أولى الخطوات التى اتخذها اقامة علاقات صداقة مع الامبراطورية البيزنطية ، فكان من نتائج ذلك انتقال ثقافة الاغريق الى العرب عن طريق الأندلس وأصبحت قرطبة مركزا علميا آخر يضارع بغداد فى عظمتها ٠

ولم يكن الحكم الثانى بأقل من أبيه عبد الرحمن الثالث حبا للعلم ورعاية له ، بل انه آشرف بنفسه على تنظيم مكتبة قرطبة ، وتزويدها بكل ما يلزمها من المراجع فأرسل البعثات والرسل الى خارج البلاد، للبحث عن المخطوطات وجمع المراجع العلمية الهامة ، حتى أربى ما جمعه فى تلك المكتبة على أربعمائة ألف مجلد ٠

وفى بلاد المغرب أسس الفاطميون امبراطوريتهم عام ٩١٠م واتخذوا مدينة المهدية عاصمة لهم ، ثم ما لبثوا أن قاموا بفتوحات واسعة النطاق ، ووصلوا الى مصر فى ٩٦٩م حيث استقر لهم الحال حوالى قرنين من الزمان ٠٠ ومن أهم مآثر الفاطميين بناء دار الحكمة فى القاهرة على نمط بيت الحكمة الذى بناه المأمون فى بغداد ، وألحقوا بها مرصدا جهزوه بأحدث الأجهزة الفلكية ٠

وفي عهد الخليفة الفاطمي العزيز الذى تولى الحكم من عام ٩٧٥ الى ٩٩٦ ميلادية ، وضع مرصد القاهرة تحت اشراف العالم المصرى الكبير أبو الحسن بن يونس الذى أمره العزيز يعمل جداول فلكية دقيقة . ولكن العمل فى هذه الجداول لم ينته الا فى عهد ابنه الخليفة الحاكم ، فأطلق عليها ابن يونس اسم الزيج الكبير الحاكمي .

أما فى العراق وبلاد الفرس فقد انتقل الحكم الى الأسرة البويهية ، التى برز من بين أفرادها السنسن عضد الدولة ، والذى امتد حكمه من عام ٩٤٩ الى ١٠١١ دفع فيها عجلة النهضة الى الأمام ، وأشرب ابنه شرف الدولة حب العلوم وخاصة الناحية الفلكية ، حتى انه عندما تولى الحكم عام ٩٨٢ م بنى مرصدا جديدا فى حديقة قصره ببغداد ، زوده بأجهزة للرصد من صنع أبى حامد الصاغانى ، ثم وضعه تحت اشراف أبى سهل الكوهى .

وبالاضافة الى بغداد ودمشق والقاهرة وقرطبة تفجر العلم فى أماكن أخرى من العالم العربى كخوارزم فى أيام أمرائها ، ثم اشتركت غزنة معها بعد أن قام سلطان هذه الأخيرة بغزو خوارزم فى أوائل القرن الحادى عشر الميلادى ، ونقله بعض علمائها الى عاصمة ملكه ، حيث ألحقهم بالبلاط ، وأغدق عليهم من الأموال ما مكنهم من أداء رسالتهم .

وعلى الرغم من تغير الاسرات الحاكمة فى انحاء مختلفة من العالم العربى ، ونشوب القتال بين بعض تلك الأسرات ، فان النهضة العلمية سارت فى طريقها واستمر علماء العرب حاملين مشعل العلم غير عابئين بحلول أسرة محل أخرى ، ومكرسين جهودهم لرفع شأن بلادهم ، وقد ساعدهم على ذلك اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحكام بمسايرة النهضة ، ومع أن بعضهم قد أهمل تلك الناحية الا أن التأثير العكسى كان طفيفا ان لم يكن معدوما ٠

ولما كان من الصعب آن نتناول عهد كل سلطان أو خليفة أو أمير على حدة لنناقش ما تم فى عصره من الأعمال الفلكية ٠ خاصة وأن الكثيرين من العلماء ٠ عاصروا عهدين أو أكثر ، بل ان بعضهم عاصر أسرتين مختلفتين ، فضلا عن تنقل بعضهم من مكان لآخر ، فسننتقل نحن الآخرون من مركز علمى الى غيره لنكمل الحديث عن أعلام الفلك ، الذين طبقت شهرتهم الآفاق، وفى نفس الوقت لن نبخس باقى العلماء حقهم بل سنشير اليهم والى أعمالهم فى ثنايا الحديث ٠

● الأندلس :

على رأس بناة علم الفلك فى المغرب الأقصى والأندلس ، نجد العالم النابغة أبو اسحق ابراهيم بن يحيى النقاش المعروف بالزرقلى من علماء القرن الحادى

عشر الميلادى ، ينظر اليه المؤرخون على آنه من خير القائمين بالارصادالفلكية ، حتى انه تمكن من عمل جهاز اسطرلاب جديد به الكثير من التحسينات ، ولم يلبث ذلك الجهاز ان اشتهر باسم الصفيحة الزرقاليه ...
وبعد أن اجتمعت لدى الزرقلى أرصاد كافية من أعماله وأعمال زملائه تمكن من حساب جداول عن الكواكب . ترجمت فيما بعد الى اللاتينية ، كما نالت اهتمام الغرب ، سواء الجداول نفسها أو مقدمة حساب المثلثات التى توضح طريقة عمل تلك الجداول .

وينسب المؤرخون الى ذلك العالم الجليل الفضل فى اكتشاف حركة الاوج البطيئة فى مدار الشمس ، وهى النظرية التى أشرنا اليها فى سياق الحديث عن الزيج الصابىء ، والتى لم يلاحظها البتانى على الرغم من وجودها فى جداوله ، ولكن الزرقلى ناقشها بطريقة مباشرة ، وحاول ايجاد معدل تلك الحركة .

ولكننا نختلف مع القائلين بهذا الأمر ، فلم يكن الزرقلى أول من اكتشف تلك الحركة ، ولا هو أول من برهنها برهانا صريحا . فان أحد علماء الاسكندرية فى القرن الثانى قبل الميلاد (هيبارخوس عندما وضع جداول مبنية على أرصاده ، كان موضع الأوج فيها مختلفا عن أرصاد من سبقوه ، ولكنه ــ مثل البتانى ــ لم يلاحظ ذلك ، أم لعله قد رأى الفرق.فأرجعه الى أخطاء فى آلات الرصد السابقة .

ولما جاء بطليموس بعده بحوالى ثلثمائة عام ، وكان راصدا قليل البراعه ـ على الرغم من شهرته الداويه فى المسائل النظرية ـ فقد وضع جداوله على أساس موضع الاوج ايام « هيبارخوس » ‥ ولما كان كتابه (المجسطى) اتخذ دستورا فلكيا، في العهود التالية بصفة عامه ، وفى أيام العرب بصفة خاصة فقد ظن هؤلاء أن الأوج ثابت لا يتحرك ، وان كان بعض العــرب فى القــرن العاشر لاحظوا اختــلافا بين أرصــادهم وأرصــاد بطليموس ، الا أنهم ترددوا في القطع بوجود تلك الحركة البطيئة ، حتى ان النيريزى مثلا حسب جداوله على أساس الموضع الجديد الذى وجده ، وفى نفس الوقت هاجم القائلين بوجود الحركة ، كما جاء فى المقالة الثالثة من زيجــة المعتضدى :

« وقد أخطأ كثير من القدماء ، وكل الحدث الذين وضعوا كتبا فى الهيئة ٠ فى ظنهم أن كرتى خارج مركز الشمس والقمر يسيران الى توالى البروج كما يسير اكثر خارجة مراكز الكواكب فى ست وستين سنة درجة ‥ » ودل على ثباته على هذا الرأى اخلاؤه النسخة الثانية من زيجة عن ذكر أوج الشمس ٠

وكان أول من نادى بتلك الحركة ، وأثبت وجودها فعلا بعد مناقشات طويلة الأرصاد جميع من سبقوه فضلا عن أرصاده الخاصة هــو العالم العربى أبو الريحــان البيرونى ، وأثبت ذلك فى القانون المسعودى وهو دائرة

المعارف العلديه التى كتبها عام ١٠٣٠ ميلاديه ، اى بعد مولد الزرقلى بعام واحد !! .. فقد قال فى الباب السابع من المقاله السادسة بعنوان اوج الشمس متحرك:
« اقول فى ذلك أن بطليموس استخرج موضع الأوج الذى هو موضع بعد الشمس الأبعد من الارض ، وبنى عمله على اساس موضوعاته من مد وقطع الشمس ارباع فلك البروج ، ثم ذكر أن بوجوده اياها وموضع الاوج موافقاً لوجود ابرخس ، أوجب عنده اختصاص أوج الشمس بعدم الحركة ، ومن أجل التقليد للثقات فيما عدا خبرهم عن الوجود غير مسوغ فى هذه الصناعة فلا أقل من امتحان ما ذكر مصداقا فى وجوده » ..

ويستطرد البيرونى فى البراهين النظرية ، ثم يطبع ذلك على أرصاد جميع من سبقوه ، محاولا بذلك اثبات الحركة من جهة ، وايجاد قيمتها من جهة أخرى حتى يصل الى النتيجة التالية : « ونقول بعده قد استبان ان الأوج منتقل بحركة بطيئة ، والمدة بين أرصاد المأمون وبيننا قصيرة وان لم تخف فيها هذه الحركة ، وحصة الدرجة الواحدة منها قريبة من تسع وتسعين سنة ، فان القلب قلما يركن الى التعويل عليه ، ثم الذى ذكره بطليموس من موضع الأوج غير معتمد أصلا ، لاستعماله فيه وقت الانقلاب ، وبذكره أنه وجده حيث وجده ابرخس، وبينهما من السنين أكثر مما بين المأمون وبيننا والحركة فى هذه ظاهرة وكيف تخفى فى تلك ولم يخف

فيها حركات آوجات الكواكب ، واذا قسنا وجدنا الأوج الى ما ذكر بطليموس من موضـــعه كانت حصـــة الدرجة قريبـــة من ست واربعين ســـنة ، وان أخذناه في زمان ابرخس قاربت الحصة ستين سنة بالتقريب • وقد ايسنا عن وجود هذه الحركة من هذه الجنبة وليس معنـــا من الأرصاد غير هذه •• » •

فيكون البيرونى بذلك قد أثبت وجود تلك الحركة، وان كان قد استعصى عليه الوصول الى قيمـــة معدلهـــا السنوى ، ولكن الذنب في ذلك ليس ذنبه ، لانها تحتاج الى ارصاد متباعدة على شريطة آن تكـــون كلهـــا دقيقة لا لبس فيها ولا أخطاء •

وقبل أيام الزرقلى ببضـــع عشرات من الســـنين ، تزعم علماء الاندلس ابو القاسـم مســلمة بن أحمـــــد المجريطى ، الذى كان رياضيا وطبيبا الى جانب كـــونه فلكيا •• قام بنشر زيج الخوارزمى (السند هند الصغير) بعد أن استبدل فيه التوقيت الفارسى بالتوقيت العربى أما مؤلفاته الشخصية فى علم الفلك فتنصب على جهاز الأسطرلاب وطرق العمل به •

وله في الرياضة التجارية كتاب المعاملات ، وفى الطب الكيمياء كتابى رتبة الحكيم وغايات الحـــكيم ، الذى ترجم بأمر الملك الفونسو فى القرن الثالث عشر •

ومع هؤلاء يجب أن نذكر ابن السمح واعماله فى الرياضه والملك ، التى كان اهمها حساب جداول بالطريقة الهندية ، واستعمال الأسطرلاب ، وشابهه فى ذلك ابن الصفار في مؤلفاته .. اما ربيع بن زيد الأسقف فقد أهدى الخليفة الأندلسى الحكم الثانى ابن عبد الرحمن الثالث كتابا ألفه عن التقاويم ، وسماه الأنواء وأخيرا نذكر عالم التاريخ ابن سعيد الأندلسى لاشتراكه في الأرصاد الفلكية التى مكنت الزرقلى من اتمام جداوله .

● مصر :

على الرغم من وجود بضع مراكز علمية موزعة فى أنحاء العالم العربى ، من الاندلس الى اقصى الشرق ، فى مناطق تحكمها اسرات مختلفة ، فان احدى ماثر القومية العربية فى تلك القرون الوسطى تتجلى فى الناحية العلمية من عدة وجوه أبرزها تبادل الاستعانة بمؤلفات علماء المراكز الأخرى وطرق عملهم وأنواع أجهزتهم المستخدمة فى الأرصاد .

بل ان الأمر يتعدى ذلك الى انتقال بعض العلماء العرب من مركز الى آخر ، للمساهمة فى بناء النهضة كما ذكرنا عن الفرغانى الذى نشأ فى بغداد ، ثم رحل الى مصر فى أواخر أيامه للاشراف على اقامة مقياس النيل عند الفسطاط ، واقتفت أثره مجموعة من علماء بغداد ، على رأسهم ابن الهيثم أعظم عالم فى البصريات،

والطبيبين ماساويه الماردينى وعمار الموصلى ، فضلا عمن جاء من بلاد المغرب مع جيوش المعز لدين الله الفاطمى ، وفى عصور خلفائه من بعده ، وخاصه بعد بناء دار الحكمة فى القاهرة .. وكانت اول مجموعة وصلت مصر من بلاد المغرب بعض مشاهير المنجمين ، جاءوا مع القائد جوهر ، للاشراف على وضع حجر الأساس عند البدء فى بناء مدينة القاهرة .

وكان بناء دار الحكمة بعد آن استتب الامر للفاطميين فى مصر هو اللبنة الاولى فى نهضه العلوم فى تلك المنطقة ، وكان من آثرها آن انجبت عددا كبيرا من علماء الصف الأول الذين نذكر من بينهم أبو عبد الله بن سعيد التميمى فى الصيدلة (كتاب المرشد الى جواهر الأغذية وقوى المفردت) ، وفى الطب نجد أحمد بن يحيى البلدى (كتاب تدبير الحبالى والأطفال) وأبو القاسم عمار ابن على الموصلى (كتاب المنتخب فى علاج العين) وماساويه الماردينى وعلى بن رضوان وغيرهم .

أما اذا نظرنا الى الفلك فى مصر ، رآينا آبا الحسن ابن يونس المصرى متربعا على عرشه ، بل لقد ذهب بعض المؤرخين الى وضعه على رأس علماء العرب ، ويرجع الفضل فى ذلك الى مرصد القاهرة الذى زود بكفايته من الأجهزة الدقيقة ، فكانت لابن يونس خير عون على

نشر جداوله الشهيرة ، التي انتهى منها في عهد الحاكم ابن المعتز فأطلق عليها اسم الزيج الكبير الحاكمي

تجمع تلك الجداول ما وصل اليه القدماء من نتائج عن طريق ارصادهم الفلكية ، الى جانب أعمال ابن يونس وعلماء عصره ، كما أثبت فيها بعض القيم الملاحية الأساسية استنتجها من الأرصاد التي قام بها ، فجاء معظمها أقرب الى الحقيقة ممن سبقوه ••• وقد احتلت جداوله هذه مكان الصدارة في الشرق والغرب طوال قرنين من الزمان ، حتى أنه في القرن الثالث عشر عندما سافر العالم العربي نصير الدين الطوسي الى بلاد المغول، بنى هنالك « مرصد الهولاجوخان حفيد جنكيزخان » ، وكان من أهم ما شغل به علماء هذا المرصد نشر جداول فلكية مبنية على أساس الزيج الحاكمي •

أما نابغة علم الطبيعة الحسن بن الهيثم الذى ولد في البصرة ثم رحل الى القاهرة عندما بلغ الثلاثين من عمره ، فقد كان فلكيا ورياضيا الى جانب عظمته في البصريات ••• ومن أعماله الفلكية دراسة انكسار أشعة الضوء في جو الأرض ، ومحاولات لقياس مدى ارتفاع ذلك الجو عن سطح لأرض ، مستعينا في عمله بقياسات للشفق عند الفجر والغروب ، كما أنه شرح الأسباب التي تؤدى الى الزيادة المرئية في حجم قرصي الشمس والقمر عند اقترابهما من الأفق •

● **العـراق :**

في هذه المنطقة التي سنضم اليهـا بلاد الفـرس وخوارزم وغزنة يصادفنا عدد كبير من رجال العلم ، نذكر منهم في مراكز القيادة للفلك والرياضة والطب البيروني ـ ابن سيناء ـ أبو الوفاء ـ الكرخي ـ عمر الخيام ـ الصوفي ـ الكوهي ـ الخجندى ـ الصاغاني ـ السجزى ـ قوشيار بن لبان ـ النسوى ـ على بن عباس الذى أثبت أن الطفل لا يخرج من تلقاء نفسـه أثنـاء الوضع بل نتيجة لتقلصات الرحم ـ أبو منصور الهروى ـ أبو سهل المسيحى وأخـيرا عـلى بن عيسى أشـهر طبيب للعيون شرح في مؤلف له ١٣٠ نوعا من أمراض العين ووصف لعلاجها ١٤٣ دواء ٠

ولئن كان كل عالم من هؤلاء يحتل في مركز القيادة مكانا مرموقا وصل اليه من ناحية معينة ، الا أن اثنين منهما يعتبران قادة القـادة أو أعـلام العلمـاء وهما أبو الريحان البيروني وأبو على بن سينا ، وأولهما طرق أبواب الفلك والرياضة والجغرافيـا والفلسـفة حتى فتحت له تلك الأبواب عـلى مصراعيهـا ، والثاني ملك زمام الطب والفلسفة والرياضة والفلك ٠

وان كان هناك مجال للمقارنة بينهما ، فمن ناحية جرأة البيروني وحبه للنقد مع الصبر وطول الباع في جميع أعماله ، ورغبته الاستطلاعية للوصول الى الحقائق

العلمية ٠٠٠ فى حين كان ابن سينا أكثر فلسفة وحبا للتنظيم والتخطيط ٠

لنبدأ حديثنا عن علماء الفلك فى تلك المنطقة بأبى الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفى ، أحد فطاحل الفلكيين العرب الذين دفعوا عجلة النهضة الفلكية الى الأمام ، يشهد بذلك تحفته النفيسة (صور الكواكب الثابتة) ، الذى وضعه على أساس الأرصاد الدقيقة لمواضع النجوم المختلفة ، وقياس مقدار لمعانها ثم توزيعها على المجموعات النجومية فى رسم دقيق لكل مجموعة يصور مواضع نجومها بالنسبة لبعضها البعض، ويلى ذلك جدول تفصيلى أثبت فيه أرقام تلك النجوم أو أسماءها التى اشتهرت بها الى جانب نتائج أرصاده التى أجراها عليها من مختلف الوجوه ٠

أما أبو سهل الكوهى ، فقد كان رئيس الفلكيين بمرصد السلطان البويهى شرف الدولة فى أواخر القرن العاشر الميلادى ٠٠٠ وهو لم يكن فلكيا فحسب بل أولى الرياضة عناية كبيرة ، واقتطع لها الكثير من وقته ، وكان أهم ما يشغله فيها حل معادلات أعلى من الدرجة الثانية ٠

وفى صدد الحديث عن هذا العالم العربى نشير الى ما ذكره أبو الريحان البيرونى عن الأرصاد المختلفة لتعيين وقت الانقلاب الصيفى ، اذ يقول : « أن نظيف ابن يمن اليونانى كان كتب يخبرنى أن أبا سهل الكوهى

رصد ببغداد في بيت أرضه تقعير كرة قطرها خمسة وعشرون ذراعا ، ومركزها ثقبة في سقفه ، وأنه وجد الانقلاب الصيفي في الساعة الأولى .. » .

وهذا الجهاز اشبه باله يونانيه تسمى (سكافى) بعد أن أدخلت عليها تحسينات كبيرة ، تطلبت جهدا ومشقة حتى أضحت نصف كرة كامله التناسق على الرغم من هذا الحجم الهائل .. والجهاز اليوناني الصغير يتكون من نصف كرة معدنية جوفاء منصوب بداخلها عمود رأسي طرفه في مركز الكرة ، فاذا رصدنا طرف ظل هذا العمود على السطح الداخلى لنصف الكرة ، امكن معرفة ارتفاع الشمس في أى وقت من النهار عن طريق تدريجات خاصة على هيئة دوائر محفورة في ذلك السطح .

والجديد الذى أدخله العرب عليها ، والذى يدل على صواب تفكيرهم هو بناؤها من الحجارة ، حتى يمكن زيادة حجمها قدر المستطاع ، فيكفى ذلك الاتساع لتدريجات اضافية تمكنهم من قراءة الارتفاع الى درجة كبيرة من الدقة حتى تفي الأرصاد بالغرض المطلوب منها .

ولما كانت زيادة الحجم الى هذه الدرجة مما يصعب معه اقامة عمود رأسي في وسطها تماما وذو ارتفاع حوالى اثني عشر مترا ونصف متر ، فقد استعاضوا عن ذلك بتغطية نصف الكرة بما يشبه السقف المستدير ، وفى مركزه ثقب لتدخل منه أشعة الشمس لترسم بقعة

مضيئة على سطح الكرة من الداخل تتحرك تبعا لارتفاع الشمس وانخفاضها ٠

ومن بين المعاصرين للصوفى والكوهى نجد ابا الوفاء البورجانى ، الذى ترجع شهرته فى الحقيقه الى اعماله فى الرياضة ، وبخاصه فى الهندسه وحساب المثلثات ، ولكن الى جانب ذلك نجد له بعض المؤلفات الفلكية مثل كتاب (المجسطى) الذى وضعه على منوال كتاب بطليموس ، وكذلك جداوله (الزيج الواضح) ٠

وابو حامد الصاغانى الاسطرلابى ، كما يتضح لنا من لقبه ، اتقن صناعة هذا الجهاز ، بل هو الذى قام بتصميم الأجهزة الفلكية فى مرصد شرف الدولة ، وزامله فى ذلك المرصد أبو القاسم العلوى الشهير بابن العلم ، فاعتمد على اجهزة الصاغانى للوصول الى نتائج دقيقة، جمعها فى جداول نالت تقدير العلماء لعشرات السنين٠

وآخر المعاصرين لهؤلاء حامد بن خضر الخجندى ، الذى حاول صنع جهاز شامل يقوم بعمل عدد كبير من أجهزة الرصد ، وسماه (الآلة الشاملة) شرح تركيبها وطرق استعمالها فى كتاب خاص ٠

فاذا انتقلنا الى أيام البيرونى وابن سيناء لصادفنا قوشيار بن لبان الجيلى وجداوله المعروفة (بالزيج الجامع والبليغ) ، وكتابه (مجمل الأصول فى أحكام النجوم) الذى يهتم بالتنجيم والتنبؤ بالحوادث ٠

أما أبو على بن سينا فهو كما ذكرنا فى مقدمة علماء الطب ، حتى أنه نشر (القانون فى الطب) الذى قسم فيه درجات الألم الى ١٥ درجة ، ووصف فيه الكثير من الأمراض ومن ألطفها مرض الحب • ثم سجل لعلاج هذه الأمراض ما يربو على ٧٦٠ دواء •• كما كتب عن علم الطبيعة والرياضة والموسيقى والكيمياء •

وقد اشترط ابن سينا في أعمال الرصد الفلكية ، وأهمها تعيين خط طول مدينة جرجان •• وكان بعض العرب يستخرجون خط الطول برصد القمر في بيئة معينة عند عبوره خط الزوال ، على أن يقوم آخرون برصده في نفس الليلة في مكان معلوم الطول ، ولكن ابن سينا اتبع طريقاً آخر في ذلك لا يعتمد على أرصاد غيره فى المكان الآخر المعلوم ، بل استبدل ذلك بحسابات من زيج « حبش الحاسب » الموضوع لخط طول بغداد •

وكان ابن سينا صديقا لأبى الريحان البيرونى ، ولا غرو فى ذلك فهما عقلان متكافئان وان اختلفت اتجاهاتهما ، فكما نشر الأول دائرة معارف فى الطب نجد للبيرونى مثيلة لهـا فى الفلك ممثلة فى كتاب (القانون المسعودى) ، الذى أهداه الى سلطان غزنة مسعود بن محمود عام ١٠٣٠ ميلادية ، وهو كتاب لم يصنف فى فنه مثله ، فلم يقتصر البيرونى فيه على ترديد ما ذكره السابقون واعتبار نظرياتهم وأرصادهم قضية

مسلماً بها ، بل اورد فيه براهينــه الخاصــة الى جانب ما عمله الآخرون • ولم يترك فرصــه للتحقق من قيم الثوابت الفلكيه وغيرها الا انتهزها عن طريق الارصاد والقياسات المختلفة ، حتى أنه حاول التأكد من قيمــة محيط الأرض بالطريقة التي لجأ اليها فلكيو المأمون ، ولكنه كان وحيدا فى مجاهل الصحراء ومغاورها فلم يتمكن من اتمام العمل •• ومع ذلك فلم يتملكه اليأس والقنوط ، بل هداه تفكيره الى طريقة جديدة فى نوعها قام بتنفيذها فوق أحد جبال الهند •

يحتوى كتابه هذا على ١٤٢ بابا ، تبحث فى جميع الموضوعات الفلكية المعروفة حينئذ ، ويبدؤه بوصف كامل للسماء ، ثم بالتقاويم المختلفة ، يليها قسم رياضى فى حساب المثلثات به جداول للظلال واخرى للجيــوب صحيحة الى الرقم العشرى السابع !! ولم يكتف بالطرق المألوفة لاستعمال هذه الجداول بل ابتكر ما هو أدق من ذلك وأصح فوصل الى قانون أشــبه بقانون « نيوتن » و « جريجورى » فى أوروبا فى القــرن الســابع عشر الميلادى !! ••

ومن المســائل الأخــرى التى تناولها مؤلفة اثبات حركة أوج الشمس فكان البيرونى أول من أعلن ذلك بوضــوح ، ثم تحــدث عن القمر وحــركاته المختلفــة والكسوف والخسوف وكيفية حســابهما ، ثم وصــف النجوم واثبات مواقعها فى جداول خاصة، وأخيرا تناول

كل ما يتصل بالكواكب من موضوعات وجداول فلكية .

ولم يكن (القانون المسعودى) هو المؤلف الهام الوحيد للبيرونى ، فان له نفائس اخرى منها ما يتصل بعلم الفلك وغيره مثل (الآثار الباقية عن القرون الخالية) ، الذى يبحث فى حياة الدول والامم المختلفة وتقاويمها ، وكتاب (طريق الهند) و (التفهيم لاوائل صناعة التنجيم) به ملخص للرياضة والفلك والتنجيم.

ومن أعماله الأخرى ما سمى بمسائل البيرونى ، وهى تتعلق بطرق تقسيم الزاوية الى ثلاثة اقسام متساوية .. وفى الطبيعه بحث فى سرعتى الضوء والصوت، وايجاد الكثافة النوعية لبعض المعادن والأحجار الثمينة ، وشرح نظرية الينابيع والآبار الارتوازية !. بل ان له أبحاثا أخرى فى النباتات والجيولوجيا والمخلوقات العجيبة مثل التوائم الملتصقة .

ويعتبر البيرونى نموذجا لعلماء العرب فى جميع المجالات سواء فى الفلك أو الطب أو الرياضة او الطبيعه أو غيرها ، وكانت حياته توضح نضال هؤلاء الأبطال للتغلب على المصاعب التى تقابلهم عن الحقيقة .

ففى معظم كتاباته كان يحث دائما على اليقظة والدقة فى الأبحاث ، وان يبتعد العالم عن الغرور فيشك فى صحة نتائجه ويعيد التجارب أو الرصد أ الحسابات مرة بعد أخرى حتى يقطع الشك باليقين دون أن يكل أو

يسأم ، وذلك ديدن العالم المثالى الذى يريد أن يصل الى جوهر العلم دون قشوره • تجد ذلك مثلا فى كتابه « تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن » اذ يقول :

« ولهذا يجب ان يتيقظ الراصد ، ويديم فلى أعمالة واتهام نفسه ، ويقلل العجب بها ، ويزيد في الاجتهاد ولايسأم ••• »

وثمة حادث آخر فى حياته أشار اليه عند حديثه عن أرصاد السابقين والمعاصرين له لتعيين زاوية الميل الأعظم وهى الزاوية بين دائرة الاستواء السماوى ودائرة البروج عن طريق الرصد ، فقد وجد اختلافات بين نتائجهم ، وهى اختلافات وان كانت صغيرة الا أنها قد تؤثر فى الحسابات الفلكية •

لذلك قرر أن يقوم بأعمال الرصد بنفسه ، فقام باعداد الجهاز اللازم لذلك ثم بدأ أعمال الرصد حتى أنجز نصف الأرصاد المطلوبة فقط حين نشب القتال بين كبيرى خوارزم (موطن البيرونى) والذى أسفر عن مقتل أحدهما ـ وهو الذى كان يعطف على العالم العربى ويشجعه ، فاضطر البيرونى الى الاختباء ثم الهرب والاغتراب عدة سنوات حتى استقرت الأحوال فى موطنه فعاد اليها حيث قرر أن يستأنف أرصاده مرة أخرى •

ومما يذكر أن الحاكم الجديد أسند اليه منصبا

سياسيا قبله البيروني على مضض لانه سيعوقه عن أعماله العلمية ، وذلك رغم ان الكثيرين حسدوه على هذا المنصب ، لكن حبه للعلم لا للمال جعله يرمي هؤلاء الحاسدين بالجهل :

« وقد كنت ازمعت تولي الأرصاد في سنتي اربع وخمس وثمانين وثلاثمائة للهجرة ، وهيات لها دائرة نصف قطرها خمس عشرة ذراعا مع سائر ما تبعه ، ولم أتمكن الا من رصد غاية الارتفاع بقرية غربي جيحون وجنوب مدينة خوارزم .. وردف هذا اليوم من التشاويش بين كبيري خوارزم ما أحوج الى تعطيل ذلك والتحصن ، ثم الاستئمان والاغتراب عن الوطن . ولم يستقر بي القرار بعدها بضع سنين ، حتى سمح الزمان باجتماع الشمل ، فاكرهت من أحوال الدنيا على ما حسدني عليه الجاهل ، وأشفق على فيها الشفيق العاقل .. ثم تفرغت للرصد قليل تفرغ في أيام الأمير الشهيد أبي العباس خوارزم شاه ... »

هذا يوضح لنا كيف كان علماء العرب يخدمون العلم حبا في العلم ذاته وليس طلبا للمال أو المنصب أو الشهرة . بل كانوا لا يكفون لحظة عن التفكير في المسائل العلمية حتى أثناء الظروف الصعبة التي خلقتها الأحداث في بعض مناطق العالم العربي حينئذ . فمثلا يقول البيروني عن محاولة طول وعرض مدينة غزنه وكيف أنه لم يتمكن الا من رصد العرض فقط بسبب الأحداث وأمنيته في اتمام العمل :

« ولكنى استوفقه تعالى بسبب التمكن من المناخث التى عشقتها ، ولم يفل عزيمتى فيها الوقوف على شفا الخطر فى الروح والبدن ، بل كنت أستعجل تحصيلها واتمامها قبل الاجل فى الساعات الهائلة » .

كما روى ياقوت ان قاضيا من أصحاب البيرونى قال :

« دخلت على ابى الريحان وهو يجود بنفسه وقد حشرج نفسه وضاق به صدره ، فقال لى فى تلك الحال : كيف قلت لى يوما حساب الجدات الفاسدة ؟ فقلت له اشفاقا عليه : أفى تلك الحالة ؟ قال لى : يا هذا ، اودع الدنيا وأنا عالم بهذه المسألة ، ألا يكون خيرا من ان أخليها وأنا جاهل بها ؟ » .

وكأنما كان نبوغ البيرونى فى الفلك نورا باهرا، طغى على من جاء بعده ، فأخفتهم أشعته عن الابصار .. أم لعلهم ظنوا أنه بلغ حد الكمال ، فأقعسهم ذلك عن مواصلة الأبحاث والابتكارات .

وساعد على ذلك الحروب فى الآندلس وغزو « هولاجوخان » لبغداد فى القرن الثالث عشر .. فلا نجد فى ميدان الفلك سوى أفراد قلائل ظهروا هنا وهناك فى فترات متباعدة كعمر الخيام صاحب الرباعيات الشهيرة !! والذى كان من أعظم الرياضيين العرب فى أواخر القرن الحادى عشر ، فقد دعاه السلطان السلجوقى جلال الدين للذهاب الى المرصد

الجديد بمدينة الرى ، وهناك بحث فى مسألة تحسين التقويم الفارسى ونشره تحت اسم (الطريق الجلالى) ، الذى اختلفت التفسيرات فى صدده ، ومع ذلك فقد اجمعت كلها على آنه ليس فى الامكان خير مما كان ٠٠ وفى نفس الفترة نجد الغزالى ٠ فيلسوف الاسلام الشهير ، والذى رحل بين فارس والعراق ومصر ٠ قد كتب ملخصا لعلم الفلك وحركات النجوم والكواكب ٠

فاذا انتقلنا الى القرن الثالث عشر ، صادفنا نصير الدين الطوسى الذى سافر الى بلاد « هولاجوخان » ، وأشرف على بناء مرصد هناك زوده بأجهزة تضارع ما استعمل فى أوربا فى القرن الخامس عشر ، وكان من أهم أعماله هو ومساعدوه جداول على طراز (الزيج الكبير الحاكمى) لابن يونس كما كتب مختصرا (لعلم التنجيم ومعرفة التقويم) و (تحرير المجسطى) وكتاب (زبدة الادراك فى هيئة الأفلاك) ، بالاضافة الى ترجمات لبعض المراجع الأجنبية الهامة ٠

وبعد القرن الثالث عشر لا نجد سوى كتابات متفرقة لأبى الحسن المراكشى وابن الشاطر وابن المجدى وسبط الماردينى وحسن الجبرتى وغيرهم ، ولكنها لا ترقى الى مستوى الأعمال السابقة بل هى ـ فى أفضل الأحوال ـ تكرار لها ، وخاصة فى وصف الأجهزة والبحث فى التقاويم ٠

والآن وقد انتهينـــا من القـــاء نظرة سريعة عـــلى تطورات علم الفلك عند العرب دعونا نتناول بالحديث بعض الموضوعات الفلكية العامة التى اهتم بها العـــرب مثل التقاويم والأهلة والنسىء وغيرها .

● السنين والشهور :

من بين الخطوات الأولى فى علم الفلك عمل التقاويم المختلفـــة ، بعـد دراســات دقيقة لحـركات الشــمس والقمر ، بالنسبة للنجـوم وبالنسبة لبعضــها البعض ، وكذلك صلتها بفصـــول الســنة ... وقد كان قدماء المصريين من أسبق الأمم فى هذا المجال ، فقد لاحظوا أن الشمس تشرق من نقط مختلفة على الأفق طوال العام ، فتبتعد تلك النقط يوما فآخــر عن اتجــاه المشرق حتى تصل الى أقصى بعد لها ، ثم تعود مرة أخرى نحو المشرق لتبتعد عنه من الناحية الأخــرى ، ولمـا قاموا بقياس مقدار الدورة الكاملة وصلوا الى معرفة طول الســنة ، وسجلوا تلك الظاهرة عنــد بنــاء الأهرام ، وذلك بأن جعلوا اتجاه أحد السراديب يشــير الى أقصى نقطة عن الشرق تبلغها الشمس فى حركتها أثناء العام .

ومن مشاهداتهم أيضا لاحظوا ظهور النجم اللامع المسمى بالشعرى اليمانية قبيل بدء فيضــان النيــل ــ شريان الحياة فى بلادهم ــ ثم يتأخر ظهــوره بالنســبة

لساعات الليل شيئا فشيئا ، فبعد ان كان يشرق عند الغروب يتأخر فى الليالى التالية تدريجيا حتى يشرق عند الفجر ، وبعد ذلك يختفى ليعود مرة أخرى فى الفيضان التالى ٠

وقد قسموا السنة الى اثنى عشر شهرا ، ولكنهم بدلا من اختيار أربعة فصول بدأوا أولا باستعمال ثلاثة منها وهى : موسم البذر وموسم الحصاد وموسم الفيضان ٠٠ وقد اختاروا لكل شهر من الشهور رمزا يمثله أحد الآلهة فيما عدا شهرين يمثلهما حيوانان مقدسان لديهما أحدهما وحيد القرن ٠

وكان تعبيرهم عن شروق الشمس وغروبها ذا صلة بأطوار الحياة الانسانية ، فالطفل الصغير هو بديل الشروق ، والرجل المسن معناه غروب الشمس ٠٠٠ ثم نقلوا هذه التشبيهات فيما بعد الى الفصول الأربعة المعروفة ، فكان الطفل يمثل الشتاء ، والشباب رمز الربيع ، والرجل الملتحى هو الصيف ، أما المسن فيشير الى فصل الخريف ٠

أما اختلاف نقط الشروق فان أقصى بعدين لها عن اتجاه المشرق تكون الشمس فيهما عند المنقلب الصيفى والمنقلب الشتوى ، وهاتان النقطتان تقسمان السنة الى نصفين ، تكون الشمس خلال النصف الأول متحركة من احدى النقطتين الى الأخرى ، وخلال النصف الثانى

متحركة بالعكس .. ولتسجيل تلك الظاهرة كانوا يرسمون اله الشمس (رع) وعيناه تنظران فى اتجاهين مختلفين .

وقد اختارت بعض الأمم مثل الافرنجة والروم والمصريين والسريانيين والفرس العمل بالسنة الشمسية، وان اختلفت مبادىء السنين وأسماء الشهور بل عدد الأيام فى تلك الشهور ، فالروم والسريانيون مثلا أخذوها ثلاثين يوما وواحدا وثلاثين يوما على التوالى فيما عدا شهرا يكون ثمانية وعشرين أو تسعة وعشرين يوما ، أما الفرس والمصريون قبل الفتح الاسلامى فقد جعلوا الشهور متساوية ، يحتوى كل منها على ثلاثين يوما ، وفى آخر السنة أضافوا خمسة أيام أو ستة .

والتقويم القمرى كما نعرفه الآن لم يستعمل الا بعد ظهور الاسلام ، وان كان شائعا قبل ذلك فى الهند والصين وعرب الجاهلية ويهود يثرب ، ولكن فى صورة أخرى ، فهم حاولوا المزج بين التقويمين القمرى والشمسى ، لتكون بذلك كلا شهورهم وسنينهم طبيعية، أى تعتمدان على القمر والشمس بدلا من اعتبار السنة وضعية فى التقويم القمرى وتساوى اثنى عشر شهرا قمريا أو أخذ الشهر وضعيا فى التقويم الشمسى باعتباره جزءا من اثنى عشر جزء من السنة الشمسية .

وكانت طريقة الهند فى ذلك أن يبدأ العام الجديد

حين يولد الهلال قبل بداية فصل الربيع ، فكانت السنة بذلك اثنى عشر شهرا ، فى كل منها ثلاثون يوما حتى يبتعد أول العام عن بداية فصل الربيع بشهر أو أكثر. وحينئذ يدخلون سنة كبيسة بها ثلاثة عشر شهرا وذلك بتكرار أحد الشهور مرتين ·

أما يهود يثرب فكانت شهورهم اما ثلاثين أو تسعة وعشرين يوما ، فضلا عن تحديد بداية العام بالهلال الواقع حول أول فصل الخريف ، وفى ذلك أيضا تدخل سنين كبيسة فى كل منها ثلاثة عشر شهرا ·

والقراء يعرفون أسماء الشهور العربية وعلى ذلك فلا ضرورة لذكرها هنا ·· كما ان الكثيرين منهم على علم بأسماء الشهور السريانية ، وهى نفس الأسماء المستخدمة حاليا فى الاقليم الشمالى أى : تشرين أول – تشرين ثانى – كانون أول – كانون ثانى – أزار – نيسان – آيار – حزيران – تموز – آب – أيلول ·

وهذه الشهور السريانية تتمشى مع شهور الروم – المعروفة حاليا بالشهور الافرنجية – والتى ترجمها العرب : ينواريوس – فبرواريوس أو فبراديوس – مارطيوس – ابريليس أو أفريليوس – مايوس – يونيوس – يوليوس – أغسطس – سبطنبر أو سطمبريوس – اقطوبر أو اقطوميورس – نوامبريوس – دقنبر أو دوقمبريوس ·

ولندع شهور الفرس لعدم الفنا لها ، لننتقل الى شهور القبط كما كان يكتبها العرب وهي : توس (توت) ــ « فاوفي » بابه (هتور أو أتور) (هاتور) ــ كيوافى أو كراق (كيهك) ــ طوبى أو طرى (طوبه) ــ ماخير او ماكر (أمشير) ــ فامينوت (برمهات) ــ فرموتى (برمودة) ــ باخون (بشنس) ــ ماوى أو باونى (بؤونه) ــ امتقن أو افيوفى (أبيب) ــ ماسورى (مسرى) ٠

● النسيء :

يقودنا ما أشرنا اليه من اختيار أوائل السنين حول بداية فصل من الفصول الى الحديث عن اختياز عرب الجاهلية لمواعيد الحج ٠٠ فقد رأوا أن اليوم العاشر من شهر ذى الحجة يقع أحيانا فى الشتاء ، ثم يزحف الى الوراء حتى يصير فى الخريف ، ثم فى الصيف ، ثم الربيع ، ولما كانت أسفارهم فيها كثير من العناء والمشقة فضلا عن حاجة الابل الى الكلأ والحشائش طوال الطريق، واختلاف رواج تجارتهم باختلاف الفصول ، فقد ألجأتهم هذه الأسباب مجتمعة الى استعمال النسيء ٠

وكانت طريقتهم فى ذلك : أن يحجوا فى شهر ذى الحجة ، مثلا عامين متتاليين ، فاذا ما جاء العام الثالث اتخذوا عدد شهوره ثلاثة عشر شهرا ، وبذلك لا ينتهى ذلك العام بذى الحجة بل المحرم ، وتبعا لهذا

يصير موعد حجهم في ذلك العام ، وفي العام التالي واقعا في شهر المحرم ٠٠ والسبب في ذلك ان السنة الشمسية تزيد عن القمرية بما يقرب من أحد عشر يوما ، فبعد مرور سنتين أو ثلاث ينتهي العام القمرى قبل موعده الأول بحوالي شهر ، فيقع المحرم في نفس الفصل الذى كان واقعا فيه ذو الحجة ٠

وفي ذلك يقول البيروني العالم العربى : «ثم نقول في تاريخ الهجرة أن الاخبار متطابقة على ان العرب لما حاولت في حجهم وأسواقهم أن يكون في فصل واحد من السنة استفادت النسيء بالأمر الجليل من اليهود الذين نزلوا بيثرب وذلك قبل الهجرة بقريب من مائتى سنة ، ونقل أصحاب الأخبار أن الحج كان في سنة الهجرة في شعبان وهو بالنسأ مسمى بذى الحجة ، ولذلك لم يحج النبى صلى الله عليه وسلم ، وان كانت مكة مفتوحة والعوائق دونه مرفوعة الى أن عاد الحج الى موضعه من ذى الحجة ، فحج حينئذ حجة الوداع ، وأبطل النسيء وسمى لذلك حجا أقوم ٠٠ » فالحج في العامين الثالث والرابع بعد سنة الهجرة وقع في رمضان ، وفي الخامس والسادس في شوال ، وفي العامين السابع والثامن في ذى القعدة ، ثم صار بعد ذلك في شهر ذى الحجة ٠

وقد ذهب بعض الرواة الى أن عرب الجاهلية لاحظوا ــ على الرغم مما فعلوه ــ اختلافا جديدا ، بسبب تراكم

كسور السنة الشمسيه ، ولذلك كلما اجتمع منها شهر كامل قاموا باعلان نسيء اضافى ٠

وكما أنهم أرادوا لتجارتهم أن تكون فى فصل معين من فصول السنة ، فقد وجدوا فى النسيء فرصة طيبة كي يتفادوا تحريم الحروب ثلاثة شهور متوالية هى : ذو القعدة وذو الحجة والمحرم ٠٠ وكانت شريعة العرب منذ أيام ابراهيم عليه السلام تحرم القتال أربعة شهور كل عام ، هى الثلاثة المذكورة بالاضافة الى شهر رجب٠

وقد نزلت في ذلك الآية الكريمة : « ان عدة الشهور عند الله اثنا عشر شهرا فى كتاب الله يوم خلق السموات والأرض منها أربعة حرم ذلك الدين القيم فلا تظلموا فيهن أنفسكم وقاتلوا المشركين كافة كما يقاتلونكم كافة واعلموا أن الله مع المتقين (★) انما النسيء زيادة فى الكفر يضل به الذين كفروا يحلونه عاما ويحرمونه عاما ليواطئوا عدة ما حرم الله فيحلوا ما حرم الله زين لهم سوء أعمالهم والله لا يهدى القوم الكافرين » ٠

وقد تضاربت آراء المفسرين لمعنى النسيء ،فمنهم من قال بأنه كبس للسنين القمرية حتى تتعادل مع الشمسية ، وهو الرأى الذى ذكرناه منذ لحظات ، وهؤلاء استدلوا من ذلك على دراية عرب الجاهلية بالحسابات الفلكية ، وبراعتهم فى مسايرة حركات الشمس والقمر،

وقد بنوا تفسيرهم هذا لمعنى النسىء على أسماء بعض الشهور القمرية ، فشهرى جمادى الأولى وجمادى التانيه تعني وقت الجدب والقحط الذى يكون حول شهرى ابريل ومايو ، أما ربيع الأول وربيع الثاني فيشيران الى فترة الغيث وطلوع الكلأ فى فبراير ومارس ٠

وطبقا لهذا النظام كان شهر رمضان يقع دائما حوالى شهر أغسطس ، فاشتقوا اسمه من (الرمض) الذى هو شدة وقع الشمس على الرمال وغيرها ٠ أما المحرم وصفر فقد كانا يسميان بالصفرين كما قال ابن دريد : « الصفران شهران من السنة سمي أحدهما فى الاسلام المحرم » ، ولوقوعهما قبل الربيعين يعتبران بذلك ضمن أشهر القحط والجوع ، وكان العرب يطلقون اسم (الصفر) على ما يزعمونه حية تسكن الأحشاء حتى اذا ما جاع الانسان عضته بأنيابها ٠٠٠ فأسماء الشهور العربية هذه تشير الى مجيئها فى أوقات ثابتة خلال العام، وفى ذلك ما يؤيد الرأى القائل بأن النسىء انما هو كبس للسنين القمرية ٠

ولكن هنالك من فسر أمر النسىء على أنه تأخير تحريم شهر من الشهور الأربعة كى يستحل فيه العرب القتال ، وكان غرضهم من ذلك توزيع الأشهر الحرم حتى لا يمكثوا ثلاثة أشهر متتالية دون حروب وغزوات، فكان رجل من بنى كنانة يأتى كل عام فى موسم الحج ويقول : « يا أيها الناس انى لا أعاب ولا أجاب ولا مرد لما أقول

انا قد حرمنا المحرم واخرنا صفر» ثم يجئ فى العام التالى ليعلن تحريم صفر وتأخير المحرم .

وهؤلاء المفسرون استندوا في براهينهم الى قوله تعالى: « يحلونه عاما ويحرمونه عاما ليواطئوا عدة ما حرم الله فيحلوا ما حرم الله » ... وذهب هؤلاء الى أن عرب الجاهلية لم يكن يعنيهم تعادل السنين القمرية مع الشمسية، وانما كان كل همهم منصبا الى اباحة القتال.

ولكن يبدو أن التفسرين ـ وكلاهما ذو أسانيد قوية مقنعة ـ اذا اجتمعا معا نتج رأى ثالث قد يكون أقرب الى الصواب ... فنقول : ان عرب الجاهلية أرادوا فعلا التحايل لاباحة الحروب بتأخير أحد الأشهر الحرم وتحديم شهر غيره ، ولكنهم فى نفس الوقت كانوا يهيئون موعد حجهم مع أوقات تجارتهم ، فجمعوا بذلك بين التأخير وبين كبس بعض السنين الى ثلاثة عشر شهرا كما جمعت بينهما الآية الكريمة « ان عدة الشهور عند الله اثنا عشر شهرا فى كتاب الله يوم خلق السموات والأرض ... انما النسئ زيادة فى الكفر يضل به الذين كفروا يحلونه عاما ويحرمونه عاما ... » صدق الله العظيم .

● الرؤية :

من أهم الظواهر الفلكية التى تلازم التقويم الهجرى اثبات مولد الهلال لتحديد أول الشهر العربى ...

فالقمر طوال الشهر يبتعد عن الشمس شيئا فشيئا الى ناحية الشرق ، وتأخذ الفترة بين موعد غروبه ووقت غروب الشمس تتزايد تبعـا لذلك حتى يصـير بدرا ، وحينئذ يغرب حوالى الفجر ، أى يكون هو فى ناحيـة والشمس فى ناحية أخرى ٠

وفى النصف الثانى من الشهر العربى يصبح غروبه أثناء النهار ، ويتأخر بالتدريج الى ساعات الضحى ثم الظهر ، وهكذا حتى يكون قد أتم دورة كاملة ويصـبح واقعا بين الأرض والشـمس ـ حينئذ يكون نصـفه المواجه للشمس مضيئا ونصفه المواجه للأرض مظلما ، وهذا ما يسمى بالاجتماع ٠ الذى بعده مباشرة يبـدأ القمر فى الابتعاد عن الشمس ، وينتج عن ذلك أن يبدأ النصف المواجه للأرض فى الاسـتضاءة عـلى هيئة جزء هلالى صغير يكبر تدريجيا بمرور الوقت ٠

واللحظة التى يولد فيها الهلال الجديد هى لحظـة واحدة لجميع سكان الكرة الأرضية ، ومن الممكن أن تقع فى أى وقت سواء بالليل أم بالنهار ٠٠٠ فاذا ولد الهلال مثـلا فى السـاعة الثانيـة عشرة ظهـرا حسب توقيت القاهرة يكون بالنسبة لجميع سكان الأرض من مشرقها الى مغربها قد ولد هلال جـديد ، وان كان الـوقت فى تلك اللحظة مختلفا من مكان لآخر (فى شمال أفريقيـا مثلا يكون الوقت مشيرا الى العاشرة أو الحـادية عشرة

قبل الظهر ، فى حين يدون سكان آسيا مقتربين من العصر أو المغرب أو حتى جاوزوهما) .

ومعنى هـذا أن هنـالك بلادا يحدث فيهـا غروب الشمس قبل آن يولد الهلال الجـديد ، وبلادا أخـرى يكون لديها الفرصة لرؤيته بعد الغروب مباشرة ـ كلما كان البلد نحو الغرب كانت الفرصة أقوى وهى خـير ما تكون فى العالم الاسلامى عند الشـواطىء الغربيـة لأفريقيا ، وذلك احد الأسباب المتعددة لما نلاحظه جميعا من ثبوت الرؤية فى مكان دون آخر ... أما القوافل الأخرى التى تدخل فى هذا المجال وتؤثر كثيرا على نتيجة الرؤية فهى :

١ ـ مقدار استضاءة الهلال عند غروب الشمس ، ومن الواضح أن ذلك يتوقف على الفترة التى مرت منذ مولده ، وعلى بعد القمر نفسه عن الشمس وعن الأرض .

٢ ـ شدة ضوء السماء فى المنطقة الموجود بها الهلال وهـذه المنطقة تكـون عادة قوية الاستضـاءة سـاعة الغروب ، وذلك لأن الشمس ـ على الرغم من كونها تحت الأفق ـ قريبة من تلك المنطقة .

٣ ـ حالة الجو فى ذلك الوقت وبخاصة فى منطقة الهلال لأن وجود أى ضباب أو سحاب خفيف يقطع جزءا من ضوء الهلال ـ ان لم يمنع الضوء كله من الوصول الى عين الراصد ـ فيجعل الرؤية صعبة أو شبه مستحيلة .

لهذه الأسباب مجتمعه نادى بعض علماء الفلك عند العرب بالأخذ بالحساب حتى ولو لم تثبت الرؤية بصريا، وقالوا فى ذلك : انه « شـتان بين من يحـرم فى طلب الهلال حول موضعه و بين من يحمل بصره فى افاق السماء ويطلبه فى الظلام ، فيمر عليه صفحا و يكل بصره قبل انقضاء مدة كونه فوق الأرض ـ ولئن كان ارشاد من يعثر عليه غيره جائزا فان ارشاد من يعرفه عـلى الغيبة أولى » .

فكأنما كانت فلسـفتهم فى ذلك أن الحسـاب فى الحقيقة ما هو الا رؤية عقليـة ينطبق عليهـا قوله ﷺ : « صوموا لرؤيته وأفطروا لرؤيته فان غم عليكم فاكملوا عدة شعبان ثلاثين » فلم يتحدد هنا نوع الرؤية، وهل هى بالعين المجردة أم بالحساب أم بالمنظار المـكبر وغيره ؟

ولم يكن لدى العـرب فى القرون الأولى لظهـور الاسلام دراية بطرق الحساب الفلكية الدقيقة نوعا ما ، والتى عرفوها فيما بعد ، وبرعوا فيها بعد ترجمة كتب الهند والاغريق ، كما لم يكن المنظار معروفا فى ذلك الوقت : ولذا كانت الطريقـة الوحيـدة لاثبات حلـول الشهر الجديد هى برؤية الهلال بالعين المجردة ... ولما تقدم العـرب فى الحسـابات نادى بعض علمـائهم من الفلكيين بما ذكرناه سابقا من جواز الأخذ بالحسـاب والاعتماد على نتائجها المؤكدة .

وقد استجاب إلى هـذا النـداء بعض الشافعيه فى القرن العاشر الميلادى ، ولكن فى حدود ضيقة فقالوا فى ذلك : « اذا غم الهلال يجوز للحاسب أن يعمل فى حق نفسه بالحساب ، فان كان الحساب يدل على الرؤية صام والا فلا » ، وكأنما أرادوا بذلك أن يتحمل الحـاسب وحده نتيجة عمله ولا يشاركه فى ذلك باقى الأفراد ، وليس معروفا ما اذا كانوا يقصدون بذلك عدم الثقة فى الفلكيين وحساباتهم أم أرادوا أن يتحاشـوا بذلك احتمال غضب بقية العلماء وغيرهم من الأفراد بمخالفتهم للعرف الذى ساروا عليه بضع مئات من السنين .

ولما أثيرت نفس المشكلة فى القرنين الحادى عشر والثانى عشر أيام حكم الفاطميين فى مصر قرر بعض خلفائهم أن يعتبروا الحساب كافيا لتحديد أول شـهر الصيام ــ وحتى فى عصرنا الحالى يذكر القارىء أننا فى احدى السنين الأخيرة بدأنا صيام الشهر على أساس « ثبوت الرؤية بالحساب » فكان بذلك اليوم التالى هـو غرة رمضان المعظم .

وفى عصرنا الحديث تقدم علم الفلك كثيرا سواء من ناحية دقة الحسابات أو من ناحية أجهزة الأرصـاد والمناظير الفلكية ، فأصبح فى الامكان تحديد اللحظـة التى يولد فيها الهلال الى درجة كبيرة من الدقة ، وبعد ذلك يقوم العلماء بنقل الحسابات الى غروب الشـمس التالى للميلاد لتعيين موقع الهـلال فى السـماء فى ذلك الوقت ، بالاضافة الى مقدار شدة استضاءته ... وبكل

تؤدة يوجهون مناظيرهم الى تلك البقعة فاذا الهلال هناك — ما لم يحجبه عامل جوى غير موات بشرط ان تكون شدة استضاءته اقوى — ولو لدرجه يسيرة من منطقة السماء حوله .

ومع هذه التسهيلات الكبيرة التى قدمها العلم الينا، فاننا سواء أخذنا بالرؤية المحلية أو بالحساب سيظل هنالك اختلاف في التقويم بين مكان واخر ... فالرؤية المحلية تتوقف — كلما قلنا — على ظروف الجو فى مكان الرؤية الى جانب ضوء السماء واستضاءة الهلال ، في حين أن الاعتماد على الحساب فقط يخلصنا من تلك الصعوبات ، ولكن الاختلاف قد يقع من احتمال ميلاد الهلال بعد غروب الشمس فى أندونيسيا والباكستان مثلا وقبل أن تغرب في دول الشرق الأوسط وأفريقيا.

يبدو مما سبق أن خير حل لتوحيد المواسم والاعياد بين المسلمين فى معظم أرجاء الأرض يأتى من ناحية التعاون التام بين علماء الفلك فى كافةالدول الاسلامية، بحيث يتم عمل الحسابات اللازمة لمعرفة مواقع الهلال فى السماء عند الغروب فى العواصم المختلفة — وهذا من أيسر الأمور — ثم يترقبه الجميع بالمناظير فى مواقعه المحددة فاذا ثبتت رؤيته فى أى منها كان ملزما للآخرين، كحكم التزام أفراد الدولة الواحدة بثبوته فى عاصمتها ... خاصة وأن الاتصال بين جميع دول الأرض أصبح من أيسر الأمور بحيث يمكن ابلاغ نبأ الرؤية الى أقصى المعمورة بعد فترة وجيزة من ثبوتها .

● أوقات الصلوات :

من أهم الشئون الدينية المتصلة بعلم الفلك — والتي شغلت أفكار المسلمين ردحا طويلا من الزمان — تعيين أوقات العبادة والصلاة ... متى يحين موعدها ؟ ومتى ينتهي ؟ والظواهر المختلفة التي تحدد ذلك .

وقد سئل أحد علماء الدين عن أوقات الصلوات فقال : « ان الله جعل أوقات الصلوات عند العلامات الحادثة في السماء وتغير الحالات التي في الفلك ليقع العيان من ذلك على حدود معرفة معلومة تتميز عن غيرها بفضلها وفضيلة السبق اليها وارتصاد أوانها وارتقاب وجودها فجعل وقت المغرب عند غروب الشمس والعتمة عند غيبة الشفق ، والغداة عند طلوع الفجر ، والظهر عند زوال الشمس وتحولها من جانب المشرق الى جانب المغرب اذا فاء الظل — ووسع وقت العصر اذ ليس له في السماء علامة كظاهر هذه الأربع العلامات فحد لها حدا غير مضيق فيه » .

فالله سبحانه وتعالى شاءالتيسير على عباده فى تحديد أوقات أداء فريضه الصلاة ، فاختار لهم الشمس لأنها باقية على مر السنين والاعوام ، وانتقى من حواسها أظهرها للعيان مما لا يمكن معه الوقوع فى الخطأ .

فهنالك ثلاث صلوات أثناء الليل واثنتان طوال النهار ـ والليل هنا يبدأ من لحظة غروب الشمس وينتهى بشروقها في اليوم التالى ـ وأولى صلوات الليل هى المغرب ، وهى تبدأ من غروب الشمس الذى هو عند علماء الفقه اختفاء قرصها بأكمله تحت الأفق، وان كان الغروب عند الفلكيين يحدده اختفاء نصف الشمس فقط أى ، عندما يصير مركز قرصها على دائرة الأفق .

وهدف علماء الفقه من ذلك تفادى الأوقات التى تحرم فيها الصلوات عند المسلمين ، اذ أن الهند والمجوس كانوا يعبدون الشمس ، فاذا ما أشرقت أو توسطت السماء أو بدأت فى الغروب سجدوا لها خاشعين ، ولهذا الأمر حرمت الصلوات فى تلك الأوقات على المسلمين .

أما طول الفترة التى يصح فيها صلاة المغرب ، فقد اختلفت الآراء فى تحديدها ... فعند الشافعى يجب أن يبدأ الشخص فى الصلاة عقب غروب الشمس مباشرة ، فاذا ما فرغ منها فقد انتهت بذلك فترة المغرب ، أما باقى الأئمة فقد حددوا نهاية تلك الفترة بمغيب الشفق ، وان اختلفوا فى تحديد نوعه وهل هو زوال البياض أم الاحمرار ؟ .

والصلاة الثانيه من الليل هي صلاة العتمة أى العشاء ، وتبدأ عند جميع الأئمة بعد مغيب الشفق على اختلافهم فى نوعه ، وتنتهى الفترة التى تحل فيها صلاة العشاء بطلوع الفجر ، وهو ظهور البياض المنبسط على الأفق ٠

. أما صلاتى النهار فهما : الظهر والعصر ، وتبدأ أولاهما عند بلوغ الشمس أقصى ارتفاعاتها فى السماء وانتقالها عبر خط الزوال (تجاه الشمال والجنوب) من جهة المشرق الى جهة المغرب ، ويلاحظ فى هذا الصدد أن الشمس منذ شروقها الى أن تبلغ مستوى الزوال تكون فى ناحية الشرق ٠ وبذا تكون ظلال الأشياء متجهة نحو الغرب ، فاذا ما بلغت الشمس أقصى ارتفاعاتها فى ذلك اليوم عند مستوى الزوال صار الظل متجها الى الشمال أو الى الجنوب ، وبعد ذلك تأخذ الشمس فى الهبوط ناحية المغرب ويفىء الظل ــ أى ينتقل ــ من جانب المغرب الى المشرق فانتقال الظل اذن من جانب الى آخر علامة واضحة على أن وقت الظهر قد حان ٠

وقد اختلفت الآراء فى تحديد موعد الصلاة الثانية وهى العصر ٠٠٠ فمن قائل بأنها تحين عندما يصبح ظل العود مساويا لطوله ، ومن قائل انه عندما يصير ضعف طوله ٠

وللحالتين أوجه ضعف تفودنا الى نبذ الرأيين معا ، ففي الأولى لا تتاح لنا صلاة العصر على الاطلاق ، اذا كنا نقطن في مكان ذو خط عرض اكبر من ٥ر٦٨ درجة اذ أن طول العود لن يساويه ، بل يكون دائما أكبر منه في أى وقت من أوقات النهار على مدار السنة ، أما سكان خط عرض ستين درجة فلا ينعمون بهذه الصلاة سوى ثلاثة أشهر كل عام ، ثم تزداد تلك الفترة لتصير تسعة أشهر فى القاهرة ٠٠٠ أما سكان الأماكن جنوبى مدينة أسوان فهؤلاء يؤدون الفرائض الخمس يوميا دون انقطاع ٠

والحالة الثانية أفضل قليلاً من الأولى ، لأن فيها تمتنع صلاة العصر اطلاقا فى خطوط العرض شمالى ٨٧ درجة ، وتسعة أشهر عند خط عرض ٨٠ ، وخمسة ونصف عند ٦٠ درجة ٠٠٠ أما السكان جنوبى خط عرض ٤٠ فلن يجدوا أية صعوبات ٠

ولكن خير من ذلك ، الرأيين القائلين باعتبار وقت العصر عندما يكون الظل مساويا طوله عند الظهر زائدا طول العود أو زائدا ضعف طوله ، ففى هاتين الحالتين يسرى القانون على جميع الأماكن فيما عدا الصعوبات المشتركة فى جميع الأحوال ، والتى تنجم عن استمرار الليل أو النهار بضعة أيام أو شهور فى خطوط العرض الشمالية ٠٠٠ وكان الكثيرون من علماء العرب مثل حبش الحاسب فى القرن التاسع الميلادى يعتبرون

بداية وقت العصر اذا كان الظل مساويا طوله عند الظهر زائدا طول العود ، فاذا ما زاد على ذلك بمقدار عود آخر انتهى وقت العصر ، وهذا هو الرأى الذى نسير عليه في عصرنا الحالى وان كانت نهاية الفترة هى غروب الشمس ·

● الوقت والظل :

وكان العرب يقيسون ظل عصا رأسية ، لا لتعيين وقت العصر فقط بل لحساب ما مضى من النهار منذ طلوع الشمس أو ما بقى حتى غروبها ، فطول الظل يتبع ارتفاع الشمس وهذا بدوره يختلف باختلاف ساعات النهار ·

وقد لجأ بعض علماء الفلك العرب الى نظم قصائد تبين طريقة الحساب ، مثل القصيدة النجومية لمحمد بن ابراهيم الفزارى التى نورد منها هنا الجزء الخاص بحساب الوقت لطرافته ، ولنضرب مثلا من أمثلة تبسيط العلوم عندهم وتسهيل حفظ القواعد والأسس الفلكية :

فان أردت ما مضى وما بقى　　من النهار بالحساب الأوفق

فاعمل هداك الله بالترفق

عودا وقدره لحسن القدر　　ستا وستا واستعن بالصبر

وطوله قدرا كقدر الشبر

فانصبه نصبا فى مكان مستو　　ثم انظر الظل الى ما ينتهى

فقدره بالعود (هنا نقص فى الأصل)

فما بلغ ذاك من التعديد ومن حساب ظلك الموجود

فزد عليه مثل طول العود

والق منه ظل نصف يومكا واحص ذاك كله بهمكا

فان في ذاك كمال أمركا

فما بقي فاقسم عليه وهنا كاثنين مع سبعين حتى يفنا

هذا لعمرى واضح في المعنى

فافهم اذا قسمت باب المخرج فتلك ساعات صحاح المدرج

من الحساب المستقيم المنهج

وهن ان كان النهار مقبلا فقد مضين أولا فاولا

حتى يمر النصف كلا كاملا

وهن ان كان النهار مدبرا فقد بقين آخرا فآخرا

الى غروب الشمس حتى لاترى

ويقصد العالم من ذلك أن نأخذ عودا طوله شبر أى اثنى عشر قيراطا ، وهذا معنى قوله (ستا وستا) ثم ننصب هذا العود في مكان مستو ، ونقيس طول ظله مقدرا بالقراريط ، ونجمع عليه طول العود أى اثنى عشر ، ثم تطرح من ذلك طول الظل عند منتصف اليوم

أى عند الظهيرة وتقسم على الباقى ٧٢ فينتج عدد الساعات التى مضت منذ شروق الشمس (اذا كانت الأرصاد قبل الظهر) • أو الباقية حتى غروب الشمس، اذا كانت الأرصاد بعد الظهر .

ولن ندخل هنا فى نقاش حول النظريات التى استخدمها للوصول الى هذه الطريقة من الحساب، ولكن ما يلفت نظرنا حقا هو طول المقياس الذى أشار اليه بأنه اثنا عشر قيراطا ، فطول الظل فى الحقيقة يتوقف على الوقت الذى يشاهد فيه ، ومع ذلك لو أخذنا عصا طويلة وأخرى قصيرة لاختلف ظلاهما فى نفس اللحظة ، ولكن القيمة التى لا تتغير هى نسبة طول الظل الى طول العود سواء قسناهما معا بالقراريط أم بالأشبار أم بغيرها ، ولهذا السبب يجد الباحث فى كتابات القدماء عدة أنواع من المقاييس تتوقف على الرغبة فى تسهيل القياس أو تبسيط العمليات الحسابية •

وأولى هذه الأنواع ما ذكره بطليموس فى كتاب المجسطى ، وسار على منواله عدد ممن جاءوا بعده من تقسيم العود الى ستين وحدة متساوية ، ثم قياس الظل بهذه الوحدات وفى ذلك تبسيط للعمليات الحسابية نفسها، أما النوع الثانى فهو الذى ذكره الفزارى مقتفيا فى ذلك آثر الهند باعتبار المقياس اثنى عشر اصبعا (أو قيراطا) والسبب فى ذلك أن الشبر مقياس طبيعى وهو يساوى ثلاث قبضات كل منها أربعة أصابع •

وثمة نوع ثالث اتخذه المسلمون فى قياساتهم وهو الأقدام (أى الأرجل) ، لأنها كانت شائعة الاستعمال لمسح الأراضى عند تأسيس جدران المنازل، وقد استبدلوا العود أو العصا عند قياس الظل بالقد، لأنه عمود طبيعى ولما كان الطول المتوسط للشخص حوالى سبعة أقدام ، فقد اعتبر البعض ذلك العدد كطول للمقياس ينسبون اليه طول الظل ٠

وكانت طريقتهم فى قياس طول الظل هى : أن يربطوا حجرا في طرف حبل يثبتون طرفه الآخر عند أعلى الجبهة فيستقر الحجر على الأرض عند أقدامهم والمسافة بينه وبين طرف الظل هى الطول المطلوب ٠

ولكن بعض المسلمين لاحظوا أن الحجر لا يستقر عند الكعب بل فى منتصف القدم ، ومعنى ذلك أن نصف قدم يضيع من طول الظل ، ولذلك اعتبروا طول المقياس ستة أقدام ونصف ٠٠ ولكى يتغلب أهل خوارزم على تلك الصعوبة كانوا يفرطحون رءوس أطفالهم وهم فى المهد حتى اذا ما كبروا كان مسقط الحجر عند أعقابهم !؟

منازل القمر

عند الحديث عن الفلك عند عرب الجاهلية اشرنا الى تقسيم مسار القمر الى ثمان وعشرين منزلة ، تم ذكرنا كيف علق العرب على تلك المنازل اهمية كبرى فيما يتصل بأحوال الجو ، وخاصة هطول الأمطار والأسباب التى أدت الى اطلاق لفظة الأنواء على بعض المنازل ثم على الأمطار نفسها ... والآن سنتعرض للأسماء التى أطلقها العرب على تلك المنازل وأسباب اختيارها مع وصف موجز لنجومها .

اتفق العرب على أن المنازل الثمانى والعشرين مرتبة من أول برج الحمل هى : الشرطان ـ البطين ـ الثريا ـ الدبران ـ الهقعة ـ الهنعة ـ الذراع ـ النثره ـ الطرف ـ الجبهة ـ الزبرة ـ العواء ـ السماك الأعزل ـ الغفر ـ الزبانى ـ الاكليل ـ القلب ـ الشولة ـ النعائم ـ البلدة ـ سعد الذابح ـ سعد بلع ـ سعد السعود ـ سعد الأخبية ـ الفرع الأول (أو الفرغ المقدم) ـ الفرغ الثانى (أو الفرغ المؤخر) ـ الرشاء .

وكعادة العرب رتبها احدهم فى منظومة له كما يلى :

من يحاول للمنازل نظما فائقا فى النظم فليلق سمعه
شرطين ثم البطين الثريا دبران فهقعة ثم هنعة
فذراع فنثرة ثم طرف جبهة ثم زبرة الصرف اوعه
ثم عواء فالسماك فغفر لزبانى الاكليل فى القلب لذعه
شولة بعدها النعائم تتلو بلدة سعد ذابح سعد بلعه
ثم سعد السعود أعطى لسعد الأخبيا فرغه المقدم دفعه
ثم فرغ مؤخر بطن حوت قد يسمى الرشا فدونك جمعه

فالمنزلة الأولى وهى الشرطان فقد سماها بعضهم الناطح ، لأنها منطقة من السماء بها نجمين لامعين من نجوم كوكبة الحمل واقعين على قرنه ... أما المنزله الثانية ـ البطين ـ فتحتوى على ثلاثة نجوم ضعيفة اللمعان فى بطن الحمل، ولذلك سميت بالبطين أى تصغير بطن وذلك للتفرقة بينها وبين بطن الحوت .

والمنزلة الثالثة ـ الثريا ـ تحتوى على ستة نجوم لامعة واسمها مشتق من الثروة التى تدل على الكثرة وهى من أشهر المنازل عند شعراء العرب ، لأن شكلها العنقودى ملفت للأنظار ومن أمثلة أشعارهم فيها :

خليلى انى للثريا لحاسد وانى على ريب الزمان لواجد
ايبقى جميعا شملها وهى ستة وافقد من احببته وهو واحد

ورابعة المنازل هى الدبران ، وبها نجم كبير أحمر اللون يسمى عين الثور لوجوده في تلك المنطقة من راس كوكبة الثور ، وسبب تسميتها بالدبران أنها تستدبر الثريا (يقول المنجمون لا تتزوج عندما يكون القمر فى منزلة الدبران !!)

أما المنزلة الخامسة فقد أطلق عليها اسم الهقعة تشبيها لها بالشعر المستدير على فخذ الفرس ، وتضم ثلاث نجوم متقاربة فى رأس كوكبة الجوزاء حتى ليخيل للكثيرين أنها نجم واحد سحابي المنظر ••• والسادسة سميت بالهنعة لتقاصرها عن الهقعة (الأهنع هو القصير العنق) ، وتشمل هذه المنزلة كوكبين لامعين من المنكب الأيسر للجوزاء •

فاذا انتقلنا الى كوكبة الأسد وجدنا له ذراعين احداهما مبسوطة والأخرى مقبوضة ، وأولاهما هى التى بها منزلة الذراع التى تحتوى على نجمين لامعين ، أطلق العرب على أحدهما اسم الشعرى أو الغميصاء وهى ليست الشعرى اليمانية المذكورة فى القرآن ، وقد زعم العرب أن نجم سهيل كان يعيش فى وفاق مع (نجمتين) هما الشعرى اليمانية والغميصاء ثم حدث أن ابتعد عنهما سهيل فتبعته الشعرى اليمانية وبقيت الأخرى مكانها تبكى لفقد سهيل حتى غمصت عيناها !!

ومنزلة النثرة تقع عند أنف الأسد ، فكانما هو

ينثر ما فيه وتلك المنزله بها ثلاث نجوم متقاربة خافتة الضوء يحسبها الناظر اليها سحابا ... ويليها نجمان صغيران الجنوبي منهما أكثر ضوءا ، ويقعان على عيني الأسد فلذلك أطلق عليها العرب اسم منزلة الطرف

ومنزلة الجبهة معناها جبهة الأسد ، وبها أربع نجوم منيرة متسعة فيما بينها والجنوبي منها كبير إحمر اللون سماه العرب قلب الأسد ... والزبرة تلي منزلة الجبهة وهي تقع على كاهل الأسد وبها نجمان لامعان معترضان بين المشرق والمغرب ، ويقول عنها المنجمون : أنها نارية سعيدة (سنترك للقارىء مهمة البحث في هذه المصطلحات التنجيمية وأسبابها) .

وبعد منزلة الزبرة نجد نجما نيرا شديد التلألؤ على ذنب الأسد وهو واقع في منزلة الصرفة التي سميت بذلك الاسم لانصرف الحر عند طلوعها والبرد عند غروبها في الصباح ... أما منزلة العواء فخمسة نجوم على هيئة لام مقلوبة (مكتوبة من اليسار الى اليمين) وقد شبهها العرب بكلاب تعوى خلف الأسد .

والحديث عن منزلة السماك الأعزل يقتضي الاشارة الى مجموعة نجوم قريبة منها تسمى السماك الرامح واسمه مشتق من سمك أى رفع ، والمعروف أن السماك الرامح يرتفع في سماء بلاد العرب حتى يكاد يقع فوق الرأس ، وهو يحتوي على نجم نير يتقدمه آخر صغير خافت

يسمى رمحه ... اما المنزلة القمرية نفسها وهى السماك الأعزل فخالية من السلاح عزلاء لا يوجد بها سوى نجد واحد لونه أبيض يميل الى الزرقة .

والغفر ثلاث نجوم صغيرة متقاربة على خط مقوس، وسميت غفرا لنقصان ضوئها (من غفرت الشيء اذا غطيته) ، وقيل لأنها على رأس كوكبة العقرب أشبه بالمغفر (وهو لباس للرأس يشبه الطاقية) وفى رأى المنجمين أنها منزلة مباركة .

ومنزلة الزباني كوكبان متفرقان أحدهما شمالى والآخر جنوبي وهما قرنا العقرب تزبن بهما أى تدفع ما أمامها ... ثم فى منزلة الاكليل ثلاث نجوم لامعة مصطنعة على جبهة العقرب كالاكليل .

والمنزلة الثامنة عشرة من منازل القمر هى القلب أى قلب العقرب ، وتقع خلف الاكليل حيث يوجد بها نجم أحمر لامع يحفه من المشرق والمغرب نجمان أحدهما أكثر ضوءا من صاحبه ، وهما يسميان نياطا القلب (اختلف المنجمون فيما اذا كانت هذه المنزلة سعيدة أم نحسة) .

ومنزلة الشولة فى ذنب العقرب بها تسعة نجوم متقاطرة على تقويس ظاهر أشبه بذنب العقرب اذا (شالته) ، وقيل فى رواية أخرى : ان سبب التسمية

هو شبهها بالنوق المتقاطرة ولكن التفسير الأول أليق وأنسب .

والنعائم ثمانية نجوم منيرة يصفها واقع في الطريق اللبني (سكة التبانة) فهي أشبه بالنعام الوارد الى الماء ليشرب منه ، ونصفها الآخر خارج الطريق اللبني كالنعام الصادر منها بعد أن ارتوى ، ويوجد خلفهما نجم أكثر تلألؤا يسمى راعي النعائم .

ويلي النعائم منزلة البلدة وهي منطقة قفر لا يبدو للناظر اليها أية نجوم فيها ، ولذلك سميت بالبلدة لأن الرجل الأبلد هو من خلا ما بين حاجبيه من الشعر ...
ومنزلة سعد الذابح سميت كذلك لعله الأولى من الأمطار في أوان شروقها عند الفجر ، فهي أسبق في أسعاد العرب ، وفي المنطقة نجمان صغيران مبتعدان أحدهما الى الشمال والآخر الى الجنوب ويوجد الى جوار الشمالي منهما نجم خافت جدا يكاد يلتصق به ، تقول العرب : انه الشاه التي يذبحها ، ولذلك سمي ذابحا . ولكن آخرين يقولون : ان اطلاق الاسم هو لشدة البرد أيام طلوعه في الفجر فتموت الغنم فكأنما هو يذبحها .

وسعد بلع كالمنزلة السابقة في وفرة أمطارها ، وبها نجمان لامعان ، أحدهما شرقي والآخر غربي ويقع بينهما نجم خافت نجد به هو سبب التسمية ، لأن الآخرين يبلعان ضوءه ، وفي رواية أخرى انه سمي (بلع) لأنه

أشرق عنــد الفجر حين قيــل : يا أرض ابلعي ماءك ، وسعد السعود يشــتمل على نجمين شــمالى وجنــوبى ، وأولهما أكثر ضياء من الآخر وقد سمي ســعد السعود لأن طلوعه عند الفجر يبشر باقبال الربيــع واعتــدال الجو ٠

ومنزلة سعد الأخبية بها ثلاثة نجوم على هيئه مثلث في وسطها نجم رابع ، وهناك سببان لهــذه التســمية ، وذلك آن شروقها عنــد الفجر هو موعد ظهور الهــوام والحشرات التى كانت مختبئة وكذلك لاحتياج العرب الى الأخبية يتدثرون بها بسبب برودة الجو ليلا ٠٠٠ والفرغ المقدم أو الأول به نجمــان لامعان متبــاعدان أحدهما جنوبى والآخر شمالى وهذا الأخير يقع على منكب الفرس، وكذلك يحتوى الفرغ المؤخر أو الثانى على نجمين هما مع النجمين الأولين جزء من برج الدلو ، ولمــا كان فرغ الدلو هو مصب الماء فقد أطلق العرب ذلك الاسم عــلى المنزلتين القمريتين ٠

والرشاء آخرة المنازل عبارة عن نجم أحمر اللون في وسط عدد من النجوم الصغيرة عــلى هيئــة الســمكة موجودة فى بطن الحوت ، وقد سميت بالرشاء لتمثيلها بحبل الدلو ٠

الكوكبات والبروج

● الكوكبات :

يبـدو أن الأرق كان منتشرا بين القدماء ، أو آن
طول باعهم وصبرهم مما يضرب به الأمثـال ، فكـانوا
يسهرون الليل فى محاولات جدية لعد النجوم • ولكنهم
لم يصلوا الى نتيجة بسبب تبعثر هذه النجوم فى هيئة غير
منتظمة فضلا عن كثرتها ــ ما يظهر للعين المجردة حوالى
ألفين من النجوم ــ ولهذه الأسباب أيضا كان من العسير
اطلاق اسم خاص بكل منها ، ولذلك كانت خير طريقة
لسهولة الاشارة اليها هى تقسيمها الى مجموعات متقاربة
تحتوى كل منها على عدد من النجوم اللامعة،أو تكون فيما
بينها شكلا ملفتا للنظر مثل تخيلها على هيئة حيوان أو
انسان أو غيرهما ، وان كانت صلة الشبه بين ما يظهر
لنا فى السماء وبين الاســم المطلق عليه كثيرا ما تكون
بعيدة عن الحقيقة •

وقد بدأ هذا التقسيم منذ آلاف السنين فنجد ــ على

سبيل المثال ـ بعض تلك المجموعات فى معابد ومقابر مصرية قديمة ، ومن اشهرها لديهم مجموعة النجوم التى اطلقوا عليها اسم (الرجل نخت) ·

وقد اطلق العرب على المجموعات النجومية اسم الكوكبات ، مثل كوكبة الدب الأصغر وكوكبة الدب الأكبر والتنين والجاثى على ركبتة أو الراقص والطائر أو الدجاجة وذات الكرسى وبرشاوش أو حامل رأس الغول التى تمثل رجلا يحمل فى احدى يدية سيفا وفى الأخرى رأس غول ·

وقد حذا علماء العصر الحديث حذو السابقين فأخذوا عنهم كوكباتهم وأضافوا اليها كوكبات اخرى حتى بلغ عددها ثمانية وثمانون كوكبة · واذا كان القدماء قد عبروا عن الكوكبة بصورة ما يمثلها من حيوان أو انسان أو جماد ، الا أن المعاصرين أخذوا الاسم دون الصورة ووضعوا خطوطا تمثل الحدود بين كوكبة وأخرى · وبذلك فان نجوم كل كوكبة تقع فى حيز يحيط به الخطوط المرسومة ثم أطلقوا على ألمع نجم فيها اسم (ألفا) مصحوبا باسم الكوكبة يليه (بيتا) ثم (جاما) وهكذا حتى يسهل التخاطب بين علماء الفلك لمعرفة أى نجم يقصدون ··· وذلك شبيه بما فعله القدامى لتحديد النجم المقصود ، مثل ذنب الدجاجة أى النجم الواقع على ذنب الدجاجة وهذا النجم هو ألمع نجوم الكوكبة (فى الاصطلاح الحديث يسمى ألفا الدجاجة)·

من أشهر الكوكبات نجد الدب الأكبر والدب الأصغر والمرأة المسلسلة والكلب الأكبر والكلب الأصغر وذات الكرسى والنهر والجبار وغيرها ... ذلك بالاضافة الى الاثنى عشر كوكبة الشهيرة بالبروج والتى سيأتى ذكرها بعد قليل .

وتقسيم النجوم الى كوكبات ثم وصف وضع النجوم فى كوكبة لم يمنع القدماء ـ وخاصة اليونان والعرب ـ من اطلاق أسماء خاصة على أكثر النجوم لمعانا فى السماء ومن أشهر هذه الأسماء :

الجدى والنطاق وقلب العقرب والسماك الرامح والسماك الأعزل وسهيل وقلب الأسد والشعرى الشامية والشعرى اليمانية والنسر الواقع ، كما أن بعض النجوم انتقلت اسماؤها العربية الى اللغات الأجنبية وظلت مستعملة كما هى حتى الآن مثل :

الطائر Alair ، ابط الجوزاء Betelgeuse فم الحوت Fomalhout الغول Algol ، الدبران Aldebaran الذنب Deneb .

ومن خير المؤلفات العربية المشتملة على وصف دقيق لنجوم كل كوكبة ومواقعها بالنسبة لبعضها وكذا درجات لمعانها كتاب (صور الكواكب الثابتة) للصوفى ، الذى

نقتبس منه وصفه لاحدى تلك الكوكبات « كوكبه الدب الأصغر سبعة كواكب منها ثلاثة علـى ذنبه وهـو الاول والثانى والثالث ، وأولها الأنور وهو على طرف الدنب من القدر الثالث والباقيان من القدر الرابع والأربعة الباقية على مربع مستطيل على بدنه ، اثنان منها اللذان يليـان الذنب آخفى هما الرابع والخـامس والاثنـان التاليان لها أنور وهما السادس والسابع ... ويسمى النيرين من المربع بالفرقدين والنير الذى علـى طـرف الذنب الجدى وهو الذى يتوخى به القبلة ... » ثم يلى ذلك الوصف جدول مسجل فيه أرقام نجوم تلك المجموعة ومواقعها فى السماء مقاسة الى درجة كبيرة من الدقة .

ويمكننا أن نحدد البعد الشاسع بين تلك المجموعات من النجوم وبين مسمياتها ، ولكننـا نلاحظ فائدة ذلك لعلمـاء الفلك ، لأنهـا سهلت لغة التفـاهم بينهم كمـا أمكنتهم تتبع أرصاد بعضهم البعض ولو فرقت بينهم عدة قرون .

● البروج :

ومن دراسات القدماء لحركة الشمس الظاهرية فى السماء رأوا أن مواقعها بين النجوم تختلف من يوم لآخر حتى تعود الى مكانها الأول بعد حوالى العام ، وهذا المسار

الظاهرى تحدده دائرة عظمى فى السماء تحيط بالأرض .
ويسميها العرب دائرة البروج أو فلك البروج .

ولما كانت الشمس تقطع هذه الدائرة فى اثنى عشر شهرا فقد قسمت السماء الى اثنتى عشرة منطقة ، تحل الشمس فى كل منها لمدة شهر ثم تنتقل الى التى تليها ..

ولكى نتصور ما يقصده القدماء بالبروج، نفرض أن لدينا برتقالة ذات اثنى عشر (فصا) متساوية ، فاذا كانت الأرض فى مركز البرتقالة كان سطح كل فص منها يمثل برجا من البروج . أما الدائرة التى تحيط بالبرتقالة وتمر فى منتصف تلك الفصوص فهى التى تمثل مسار الشمس .

والأسماء التى اشتهرت بها تلك البروج هى الحمل ــ الثور ــ الجوزاء ــ السرطان ــ الأسد ــ السنبلة ــ الميزان ــ العقرب ــ القوس ــ الجدى ــ الدالى ــ الحوت وان كان بعض العرب قد استبدلوا اسم الحمل بالكبش والجوزاء بالتوأمين والسنبلة بالعذراء والقوس بالرامى والدلو أو الدالى بساكب الماء والحوت بالسمكتين .

وتلك الأسماء مستوحاة من الكوكبات التى يمر بها مسار الشمس ، أولها وهو برج الحمل تكون الشمس فى بدايته عند الاعتدال الربيعى (٢١ مارس) وقد قسم كل برج الى ثلاثين قسما أو درجة فأدى ذلك الى سهولة

ربط مواقع الشمس فى هذه البروج بأيام السنة المختلفة .

وقد قام قدماء المصريين بتسجيل نجوم السماء على جدران المعابد وخاصة منطقة البروج وما فيها من مجموعات نجومية . وكان أهم هذه التسجيلات فى معبد دندره ، لكن انتزعها علماء الآثار الفرنسيين حيث استقرت فى متحف باريس ، وعلى هذه القطعة المنتزعة نجد صور البروج ، بعضها يشبه كوكبات البروج التى انتقلت من حضارة الى حضارة عبر التاريخ مثل الحمل والثور والحوت والتوأمين والأسد والميزان والسهم بالاضافة الى مجموعات أخرى خاصة بهم . كما توجد فى معابد أخرى بعض الكوكبات النجومية منها كوكبة الجبار التى بقيت كما هى حتى الآن ، ومجموعة الفخذ التى يمثلها الآن الدب الأكبر .

● شكل الأرض :

منذ القرن السادس قبل الميلاد بدأت تتبلور فى أذهان العلماء النظرية القائلة بكروية الأرض ، وكلما تقدم الزمن ازدادت الأدلة التى تؤيد ذلك، الى أن أشارت الأبحاث فى القرن السابع عشر بعد الميلاد الى أن الأرض ليست كروية تماما ، بل هى (منبطلة) نوعا ما ، ولكنها على أية حال لا تبتعد كثيرا عن الكرة ٠

ويهمنا فى هذا المجال أن نسرد البراهين التى أخذ بها العرب للاستدلال على كروية الأرض كما وردت فى مؤلفاتهم ، فقد كان دأب الكثيرين منهم تنظيم هذه الأدلة وتقسيمها الى نوعين ــ خاصة وعامة ٠٠٠ فتناولت الحالة الخاصة اثبات أن الامتداد فى اتجاه الشرق والغرب وفى اتجاه الشمال والجنوب محدب الشكل وليس مستقيما ولا مقعرا ٠

فلو كان الامتداد من الشرق الى الغرب مستقيما لشاهد جميع القاطنين فى هذا الاتجاه شروق الأجرام

السماوية فى لحظة واحده ... اما اذا كان الامتــداد مقعرا اى منحنيا الى الداخــل لاختلفت أوقات الشروق فعلا بين مكان وآخر ، ولكن يشاهده سكأن الغرب قبل الدول الشرقية ... والحالة الأخيرة عندما يكون هنالك تحديب أشبه بسطح الكرة يحدث ما هو مشاهد فعلا من رؤية سكان المشرق للأجرام السماوية قبل سكان المغرب.

ولدراسة الامتداد من الشمال الى الجنوب اعتمدوا على خاصية معروفة فى علم الفلك وهى : أنه فى مكان معين يظل النجم القطبى ثابتــا فى مكانه من الســماء لا يتحرك ، واحد يداب الأرض يجعل موضعه فى البلدان الشمالية أعلى من المجاورة لخط الاســتواء ، ولو كان الطريق مستقيما لظل النجــم القطبى ثابتا فى مكانه ، ولو كان مقعرا لانخفض تدريجيا اذا سرنا نحو الشمال.

وثمت دليــل آخــر للرد عــلى القائلين بأن هــذه الاســتدارة يختص بهــا الجــزء من الأرض الذى كان القدماء يعتقدون أن فيه العمران دون باقى الأرض .. فبدراسة ظل الأرض على سطح القمر عند الخسوف وجد أنه دائرى الشكل وخاصة بعد قياسه فى مراحل الخسوف المختلفة بين بدايته ونهايته حتى تشمل تلك القياسات الجزء الأكبر من محيط الأرض الذى يرسم هــذا الظل على سطح القمر .

ومن البراهين الاخرى ذات الصبغة العامة التى لا تتقيد باتجاه معين على سطح الأرض ، ظهور قمم الجبال اولا للشخص المسافر نحوها ، ثم ظهور بقية الجبل تدريجيا حتى أنه قد يكون بين الشخص والجبل هضاب لا يراها ، لأن تحديب الارض كان يخفيها عن ناظريه بينما تظهر قمة الجبل البعيد لعظم ارتفاعه ٠٠ وكذلك رؤية صارى السفينة قبل جسمها دليل على تحديب سطح الماء فى البحار والمحيطات وبذلك شملت البراهين سطح اليابس والسائل على السواء ٠

ومع أن كروية الأرض قد حظيت ـ كما قلنا ـ باجماع الآراء منذ وقت طويل فان فكرة دورانها حول محورها من الغرب الى الشرق ترددت بين الظهور والاختفاء ، فقد نادى بها فى أول الأمر العالم الاغريقى « فيلولاوسى » فى القرن الخامس قبل الميلاد ، ثم اختفت لتعود مرة أخرى الى الظهور فى الهند فى القرن الخامس الميلادى فنادى بها « أريابهاطا » أو « زجبهذ » كما كان يسميه العرب ٠٠ ولم يقتنع بنظرية الدوران هذه الا القليلون حتى القرن الخامس عشر حين ثبتت بالبراهين القاطعة ٠

● محيط الأرض :

من الموضوعات التى حظيت باهتمام الفلكيين فى جميع العصور قياس حجم الأرض أو طول محيطها ،

ولكن ذلك لا يمكن تمديره بالسير حول الأرض فى دائرة كاملة وعبور الصحارى والمحيطات وتسلق الجبال والهضاب ، الا أنه من المعروف أن هذا المحيط يقابل ٣٦٠ درجة عند مركز الأرض ، فاذا تمكنا من قياس جزء منه وعرفنا ما يقابله من الدرجات عند المركز قادنا ذلك الى استنتاج طول المحيط بأكمله ٠

ومن أهم الأعمال التى تمت فى هذا المجال ما قام به العالم « اراتوسثينس » فى مصر فى القرن الثالث قبل الميلاد ، فقد لوحظ أن الشمس تكون فوق الراس تماما فى مدينة أسوان عند الظهيرة يوم الإنقلاب الصيفى ، يشير الى ذلك انارتها قاع بئر عميقة هناك . ومعنى هذا أن مدينة أسوان واقعة على مدار السرطان٠

وفى نفس اليوم قام « أراتوسيثنس » برصد الشمس فى مدينة الاسكندرية فتكون زاوية بعدها عن سمت الرأس مساوية للفرق بين خطى عرض أسوان والاسكندرية ـ بفرض أنهما على خط طول واحد ـ أما المسافة بين المدينتين فقد استنتجها من الوقت الذى يستغرقه المسافر فى قطعها ٠

وعلى الرغم مما يلابس تلك الطريقة من أخطاء بسبب التقدير الاجتهادى للمسافات وعدم استواء الأرض واستقامة الطريق ، فانه وجد أن الدرجة الواحدة عند المركز تقابل ٧٠٠ اسطاديون ، وهذه الوحدة لقياس المسافات أصلها إغريقى ، وانتقلت الى المصريين فيما بعد ٠

وقد اختلف العلماء ـ حتى فى عصرنا الحالى ـ فى أى انواعها استخدمت فى بعض القياسات ؟ وهـل هى النوع الأولمبى الذى يساوى ١٨٥ مترا أم السـكندرى المساوى ١٥٧ر٥ من المتر ؟ ومن الطبيعى أن النتـائج تتوقف الى حد كبير على تلك المقادير ، فلو كان المستخدم فى قياس « أراتوستينس » هـو المقيـاس الأولمبى لبلغ الخطأ فى محيط الأرض ٦٥٥٠ كيلـو متر ٠٠ أما اذا كان الاسكندرى ـ وهـو الأرجح ـ فالفرق لا يتجـاوز ٤٨٠ كيلو مترا ٠

● قياسات العرب :

بعـد أن تمت ترجمـة الكثير من كتابات الهنـد والاغريق لاحظ الخليفة المأمون وعلماء العرب تضارب الأقوال فى مقدار محيط الأرض ، ولم يدر القـائمون بالامر ما اذا كان الخلاف راجعا الى أخطاء فى القياسات وعدم الدقة فى الأرصاد ، أم الى تقدير المترجمين لاطوال الوحدات المختلفة التى استخدمت فى هذه القياسـات ، سواء فى ذلك قيمة الاسطاديون أو الاسطاذيا الذى اشرنا اليها أو الوحدة الهندية التى قدرها العلماء بأنها تساوى ثمانية أميال عربية ٠

ولكى يقطع الشـك بـاليقين أمر المأمون الفلكيين بعمل قياسات جديدة ولكن لم يعرف على وجه التحديد من من علماء العرب اشترك فى ذلك العمل ، وأنما اتفقت

معظم الآراء على انهم سند بن على وخالد المروذى وعلى بن عيسى الأسطرلابى ... وربما اشترك معهم أحمد بن كثير الفرغانى ومحمد بن موس الخوارزمى .

بدأت تلك الجماعة بالبحث عن منطقة مستوية لا يعوق السير فيها مرتفعات ولا مستنقعات ، ولم يلبث أن وقع اختيارهم على صحراء سنجار بالعراق بين نهرى الدجلة والفرات ... وهنا اختلفت الآراء فيما حدث بعد ذلك ، فمن قائل بأنهم انقسموا الى مجموعتين ، سارت احداهما فى اتجاه الشمال والأخرى نحو الجنوب. ومن قائل بأنهم عملوا كمجموعة واحدة اتجهت نحو الشمال .

وسواء أكان الأمر هذا أم ذاك ــ فان ما وصل الينا فى صدد هذه الأعمال من ناحيتى طريقة القياس أو النتائج التى انتهت اليها ــ هى كل ما يهمنا معرفته ، فقد سجلت الكتب العربية انهم استعانوا بالأرصاد الفلكية الى جانب القياسات المباشرة للمسافات .

ففى بداية المرحلة رصدوا ارتفاع النجم القطبى عن دائرة الأفق ــ هذه الزاوية ثابتة فى المكان الواحد وتساوى درجة عرض ذلك المكان ــ ثم ثبتوا وتدا فى الأرض وربطوا فيه حبلا ذا طول معلوم وقاموا بشده فى اتجاه الشمال تماما ، فلما انتهى ربطوا طرفه الثانى فى وتد آخر ... وبعد فك الطرف الأول كرروا ما فعلوه وهم يراقبون ارتفاع النجم القطبى بين حين وآخر

حتى وجدوه قد ازداد بمقدار درجة واحدة ، فكان فى ذلك دليل على أنهم قطعوا مسافة تقابل درجة واحـدة عند مركز الأرض . فلما ضربوا عـدد العمليـات فى طول الحبل وجدوا أن الدرجة الواحـدة تقابل ٥٦٫٢/٣ ميل عربى .

وكمـا اختلفت آراء المحـدثين فى تقـدير قيمة الاسطاديون اختلف كذلك تقديرهم للميل العربى ، حقد اجتهد كل منهم فى استنباط طـوله من آقوال العـرب أنفسهم أمثال أبو الريحان البيرونى وابن كثير الفرغانى وعلى بن الحسين المسعودى بأن « كل ميل منها أربعة آلاف ذراع تعرف بالسوداء ، ويقدر بأربع وعشرين اصبعا » وأن « الشبر المعتدل بالأصابع المعتدلة قد قدر اثنا عشر اصبعا لأنه ثلاث قبضات والقبضة أربع أصابع » .

وعلى أساس التعليلات المختلفة لتقدير طول الميـل العربى من هذه الأقوال وغـيرها اتضـح أن الفرق فى المحيط كله بين قياسات العرب وبين القـدر الصـحيح يتراوح بين ثلاثة وثمانين وخمسة وتسعين كيلو مترا !! ... ونود أن نلفت الأنظار هنا الى أنه لو حدث خطأ فى تقدير المحدثين لطول الذراع بمقدار ملليمتر واحـد لأدى ذلك الى فرق فى المحيط قدره اثنـان وثمـانون كيلو مترا ــ فقياسات العرب اذن قريبة جدا من الحقيقة ، فضلا عن كونها أول قياس عملى مباشر للمسافة المطلوبة دون اعتماد على تخمينات المسافرين .

● •• والسماء :

كان الاعتقاد السائد عند علماء الفلك أن الكون « جسم كروى الشكل متناه فى حواشيه ، بعضه ساكن فى جوفه وما حول هذه الساكنات فى اطرافه تهو متحرك حركات مستديرة مكانية حول الوسط الذى هو حقيقة السفل ومركز الأرض » ، ويقصدون بذلك آن الفضاء عبارة عن (مادة) متخذة شكلا كرويا ، والجزء الداخلى من هذه الكرة ساكن لا يتحرك ، بينما باقيها يدور حول نفسه دون أن يتحرك من مكانه الى مكان آخر ، بينما الأرض موجودة فى الوسط بحيث ينطبق مركزها على مركز الكون •

وكان من رأيهم أن الجزء المتحرك من الكون وهو ما سموه بالأثير هو ما توجد فيه النجوم والكواكب السبعة المعروفة آنذاك (الشمس والقمر وعطارد والزهرة والمريخ والمشترى وزحل) ، وأن هذا الأثير » منقسم لكواكبه السبعة الى أكر سبع طباق متماسة يحيط عاليها بسافلها فيختص كل كوكب بواحدة منها ، ثم تعلوها كرة ثامنة فيها جميع الكواكب الثابتة ، وأولى الأكر من جهة السفل هى التى للقمر ـ والقمر شخص كروى الشكل مستحصف الجرم ويرى النور الواقع عليه من الشمس كما يرى على الجدار ويستمر كل ما مر عليه لا كما تخفى الشمس الكواكب بغلبة الضياء المكتنف للأبصار وقوته الباهرة بالنهار وفى طرفى الليل ـ

وكرة عطارد فوق كرة القمر ثم كرة الزهرة فوقهــا ثم الشمس فوقهما واسطة في الترتيب موضوعة منها موضع الملك من الممالك » .

فالجزء الساكن يحتوى على الأرض في الوســط ، أما الجزء المتحرك فقد قسموه الى ثماني حلقات أو كرات يختص كل كوكب بكرة منها لا يتجاوزها ، ولكنه يتحرك في حدودها، والكرة الثامنة هي التي تحتوى على النجوم .
ولو نظرنا الى ما سموه بالـكواكب الســبعة (من القمر الى زحل) لوجدنا أن الشمس تقع في وسطها ، ولذلك سميت الكواكب الثلاثة الداخلية (القمر عطارد والزهره) بالكواكب السفلية ، بينما أطلق اسم الكواكب العلوية على المريخ والمشترى وزحل .. أما السبب في تسمية النجوم بالكواكب الثابتة فهو أن أوضاعها بالنسبة لبعضــها البعض ثابت لا يتغير بمرور الأيام ، بينمــا للكواكب الاخرى حركات سريعة سواء بالنسبة لبعضها البعض ام بالنسبة للنجوم .

وهم في هذا التقسيم اعتبروا كل ما هو متحــرك بالنســبة للنجــوم كوكبــا ، فاستبعدوا من ذلك الكرة الأرضية ، لأنهم لم يلمسوا حركتها في الفضاء ســواء بالدليل الحسى او العلمى بينما أدخلوا الشمس والقمر في مجموعة الكواكب على هذا الأساس ونحن نعلم علــم اليقين أن القمر تابع للأرض ، وأن الأرض نفسها هى كوكب ضمن الكواكب ، بينما الشمس ليست سوى نجم

لها طبيعة النجوم الأخرى ، ولـكن شاءت الظـروف أن يكون ذلك (النجم) قريبا جدا من الأرض •

● **عود الى الأرض .**

أشرنا فى سـياق البراهين على كروية الأرض الى اعتقاد القدماء بأن الأرض ليست كلها (معمورة) ، بل هنالك حدود يعتبر ما وراءها خال من المدنية والسكان ، وكان اهتمام علماء الفلك بتلك الناحية الجغرافية راجعا الى رغبتهم فى تحديد مواقع البلدان طـولا وعرضـا ، لأهمية ذلك فى الأرصاد والحسابات الفلكيـة ، وكانت عـروض البلدان تقـاس ــ كمـا هى الآن ــ فى خط الاستواء ، أما خطـوط الطـول فكانت تبدأ من اقصى حدود للعمران تمكنوا من الوصول اليها ، وذلك بدلا من خط طول « جرينتش » المستعمل حاليا •

وكما يختلف المبدأ الذى تقاس منه خطوط الطول بيننا وبين القدماء ، فقد اختلف بينهم وبين بعضهم•• فكانت فى بادىء الأمر تؤخـــذ من شـــواطىء المحيط الأطلنطى غربى بلاد المغرب والأندلس ، وعـلى هـذا المقياس يكون خط طول مدينة بغداد سبعون درجة نحو الشرق ــ ومن القدماء من بدأ قياس الأطوال من جزائر فى المحيط الآطلنطى تبعد عشر درجات عن الشاطىء •

أما حدود العمارة باجمال فكان الهند ومن بعدهم الفرس يعتقدون أنها تشـمل نصف الأرض الشـمالى ،

وزعموا أن تحت القطب الشمالى جبل يسمى « ميرو »
شاهق الارتفاع يتخذه الملائكة مسكنا لهم . بينما يوجد
فى وسط العمارة عند خط الاستواء جنوبى الهند قلعة
تسمى « لنك » تقع فى جزيرة هى مستقر الشياطين ،
وكانوا يسمون تلك القلعة (قبة الأرض) ، وربما كان
ذلك لاعتقادهم أنها فى وسط العمران ، فانها بذلك
أرفع موضع فى الأرض ، أو قد يكون السبب فى هذه
التسمية راجعا الى شكل القلعة نفسها وارتفاعها فى
الجو مما يجوز تشبيهها بالقبة .

وكان راى اليونانيين ــ وهو الذى احتضنته العرب
وساروا على منواله ــ أن العمارة مقتصرة على نصف
(النصف الشمالى) أو ربع الأرض فقط ، ويحدها بحر
« أوقيانوس » الغربى (الأطلنطى) الذى سمى بالمحيط
لأنه يحيط بساحل أفريقيا والأندلس ، وبعد أن يمتد
قليلا نحو الشمال ينعطف نحو الشرق محيطا بأوروبا
وآسيا وراء الجبال غير المسلوكة والأراضى غير المسكونة
لشدة البرد حتى يقابل البحر الشرقى وهو الحد الشرقى
للعمران ، وهذا البحر الشرقى يتصل فى الجنوب بالبحر
الأعظم الذى يمتد غربا ليقابل المحيط الأطلنطى مارا
بجنوب الحبشة والسودان .

وكان انتشار الاسلام فى ربوع الأرض شرقا وغربا
واتساع مجال التجارة فى تلك الأرجاء وما جاوزها من
دول وشعوب ، حافزا الى معرفة المسالك والدروب ليهتدى
بها المسافرون والرحالة وغيرهم . وقد بدأ الأمر بوضع

كتب تصف المناطق المختلفة وما فيها من بلدان مصحوبة بنبذة عن كل بلد وأهم صفاتها • وكان من أبرز العلماء الذين اتبعوا ذلك ابن خرداذبه ، والجيهانى ، وأبو زيد البلخى ، والاصطخرى (المعروف بالكرخى) وغيرهم •

ولنضرب لذلك مثلا ما ذكره الاصطخرى فى كتابه « المسالك والممالك » عن مصر :

« وأما مصر فأن لها حدا يأخذ من بحر الروم بين الاسكندرية وبرقة ، فياخذ في براري حتى ينتهى الى ظهر ينتهى الى ظهر الواحات ، ويمتد الى بلد النوبه ثم يعطف على حدود النوبة في حد أسوان الى ارض البجه من وراء اسوان حتى ينتهي الى بحر القلزم ، ثم يمتد على بحر القلزم ويجاوز القلزم على البحر الى طور سينا ويعطف على تيه بني اسرائيل ويمتد حتى ينتهى الى بحر الروم في الجفار خلف رفح والعريش ، ويمتد على بحر الروم الى أن ينتهى الى الاسكندرية ويتصل بأول الحد الذي ذكرناه ••• وأما صفة مدنها وبقاعها فان مدينتها العظمى تسمى الفسطاط ، وهى على النيل فى شرقية شمالى النيل ، وذلك أن النيل يجرى مؤربا بين المشرق والجنوب ، والبلد كله على جانب واحد ، الا أن فى عدوة النيل أبنية قليلة تعرف بالجزيرة ، وهى جزيرة يعبر من الفسطاط اليها على جسر فى سفن ، ويعبر من هذه الجزيرة الى الجانب الآخر على جسر آخر الى أبنية ومساكن على الشط الآخر يقال لها الجيزة •• » •

كانت هذه المؤلفات مبنية على رحلات قام بها المؤلف أو على ما وصله من ابناء المسافرين او على كليهما . وكانت ــ كما ذكرنا ــ تصف المدن والطرق المؤديه اليها والمسافات بينها على أساس الفترة التى يستغرقها المسافر بين مدينة وأخرى • ومع تقدم العلوم الفلكية عند العرب ، أصبح فى امكانهم تحديد المسافات والاتجاهات بدقة ملحوظة ، وطبقوا ذلك عمليا فى جغرافية الأرض وتحديد مواقع هذه البلدان على سطح الكرة الأرضية •

وقد استخدم العرب فى ذلك الشأن رصد النجوم والشمس لتعيين عرض البلد ، وهناك مؤلفات تشرح الرصد بالتفصيل والقوانين والحسابات المصاحبة لها ــ أما طول البلد فيستخرج من رصد خسوف القمر وفى هذه الحالة نستنتج الفرق بين طول البلد وبين بلد آخر معلوم الطول وذلك يستدعى تعاون علماء الفلك فى البلدين لرصد هذه الخسوف وتسجيل نتائج كل منهم •

وفى هذه المناسبة نذكر أن العالم العربى ابن سينا كان متبحرا فى علوم الفلك أيضا ، وله فى ذلك جزء من كتابه « الشفا » يختص بدراسات علم الهيئة • كما كانت له كذلك أرصاد فلكية منها محاولته تصحيح طول مدينة جرجان بناء على طلب الأميرة زرين كيس بنت شمس المعالى وقد حاول انجاز ذلك بطريقة غير مباشرة حيث لم يكن فى تلك السنة خسوف قمرى •

يتوقع القارىء دائما حينما يقرأ عن تاريخ الفلك ان يجد شيئا ــ ولو يسيرا ــ عن التنجيم .. وعلى الرغم من ان التنجيم شيء مختلف تماما عن علم الفلك، الا اننا مضطرون الى الخوض فيه قليلا ، وذلك ارضاء للقارىء من ناحية ولتوضيح بعض الصلات التى بينه وبين علم الفلك من ناحية اخرى ، وخاصة أنه كان توأما للفلك الى عهد قريب حتى أن الكثيرين من الحكام العرب وغيرهم اشترطوا فى علمــاء البــلاط الفلكيين أن يكونوا ذوى براعة فائقة فى التنبؤ بالحوادث وبالأوقات المباركة ، التى تكفل النصر اذا ما هجمت فيها جيوشهم على الأعداء ، والتى اذا بدأ فيها مشروع من المشروعات الحيوية كان طالع سعد ويمن على البلاد .

ولعل الرغبــة فى الوصــول الى أصدق التنبؤات وأدقها هى التى دفعت عجلة الأبحاث الفلكية الى الأمام، وكانت سببا فى اشتداد معــركة التنــافس بين علماء الفلك وبين الملوك والحكام ، على السواء ، مما أدى الى اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحــكام باقامة المراصــد وتزويدها بأحدث الأجهزة ، ومما حدا الى اســتدعائهم

كبار الفلكيين والمنجمين من بلادهم واسباغهم عليهم رعاية فائقة وتكريما لم يكن يحظى به فى ذلك الوقت سوى أقرب المقربين الى أولئك الحكام ·

وليس أدل على تلك الرعاية من القصة التى يتداولها المؤرخون عن أحد السلاطين عندما فتح بغداد ـ فانه أعمل القتل فيمن وقع بين يديه من رجال البلاط ، ولكنه أبقى على حياة علماء الفلك هناك ، وذلك لاعتقاده بجليل فائدتهم اذا ما طلب منهم المشورة فى أمر من الأمور الهامة ·

والتنجيم هو احدى النتائج التى تنبعث عن فضول الانسان ·· فاذا ما صادفه سر من الأسرار حاول الكشف عنه أو ـ بأضعف الايمان ـ تعليله بشتى الطرق الممكنة ·· ولما كانت الحوادث العامة والخاصة مما تستغلق على فهم الانسان ولا ارادة له فيها، لذلك فهى تستدعى التفكير فى أساسها وأسبابها ، لذلك كانت محاولات القدماء فى تعليلها والتنبؤ بمواعيد حدوثها هى اللبنة الأولى التى عليها بنى علم التنجيم ·

وكما أن هذه الأحداث قد تتكرر بشكل أو بآخر فى أى بلد من البلدان وفى أى عصر من عصور التاريخ ، فكذلك ظواهر التنبؤ بحدوثها يجب ألا تكون وقتية بل تتصف بدوريتها وتكرارها كل فترة من الزمن ·· ولما وصل القدماء الى تلك النتيجة بتفكيرهم بدأوا يبحثون عما يصلح لأن يكون ظواهر للتنبؤ ، وبعد أن دققوا

النظر فيما حولهم بحثا عما ينطبق عليه صفات العـودة والتكرار فلم يجدوا خيرا من الشمس والقمر والكواكب، فاتخذوا أوضاعها المختلفة لتدلهم عـلى وقوع أحـداث معينة ٠

ومن المرجح أن البداية لم تكن هكذا ــ فمن أشق الأمور أن يختار الانسـان حادثا معينا ويقول « هـذا ما يجب أن يكون عندما تصبح الشمس ــ مثلا ــ فى برج كذا » ٠٠٠ ولكن الأصوات أن ينقب في سجلات التاريخ باحثا عن نفس الحادث أو على الأقل ما يشـابهه ، ثم يحسب أوضاع الشمس والقمر والكواكب عندما وقع ليتخذ تلك الأوضاع أساسا للتنبؤ بحدوثه فيما بعد ٠

فالصلة بين التنجيم والفلك بدات اذن بالاستعانه بمختلف الظواهر الفلكية ، كاجتماع الشمس أو القمر بكوكب من الكواكب فى أحد البروج أو فى أحد المنازل القمرية ، وكذا حساب الطـالع أى البرج الذى يكـون طالعا في الوقت المطلوب من جهـة المشرق ٠٠ أو بصفة عامة الاستعانة بأوضاع الشـمس والقمر والـكواكب بالنسبة للنجوم والبروج ، وموضع ذلك كله فى السماء بالنسبة للراصد ، وكل ذلك يقتضى معرفة تامة بعلـم الفلك سواء من الناحية الوصفية أم من ناحية الحسابات والجداول المختلفة ٠

وقد اهتم قدماء الأطباء والكيميائيين بعلم التنجيم، لاعتقادهم فى فائدته الكبرى نحو شفاء مختلف الامراض

الذين اتخذوه مهنة تكفل لهم رغد العيش وقوة السلطان ــ فنجد مثلا فى أحد الكتب القديمة المهتمة بصناعه المعادن أن الأصول الاربعة هي الزئبق والحبريت والنشادر والزرنيخ وأن هذه الأربعة هى قواعد جميع المعاون ، فاذا أخذنا أوزانا معينة من كل منها ومزجناها فى كوب مصنوع من الشمع ثم قرأنا بعض الطلاسم فى وقت معين تحدده أوضاع الكواكب فى السماء فان المادة الناتجة اذا ألقينا منها قيراطا على قنطار من أى معدن آخر تحول فى الحال الى ذهب ابريز ٠

وفى أحد كتب التنجيم طالعنا المثل التالى لشفاء شخص مولود فى برج معين « فى يوم لثلاثاء عندما يكون القمر فى برج الحمل تكتب الأسماء التالية بمسك وزعفران وماء ورد وتبخر بعود وجاوى وصندل أحمر ٠٠ الخ » ٠

لم نقصد من ضرب تلك الأمثال اشباع هواية الباحثين عن الذهب ، وليس معنى حديثنا أننا نعترف بالتنجيم أو نؤيد ما جاء فى الكتب الخاصة به فكلها ضرب من التخمين على غير أساس يجعلنا نقتنع بما جاء فيها ــ ولكن قصدنا من ذلك أن يرى القارىء صلتها القوية بعلم الفلك الحقيقي وحساباته حتى يمكن مثلا تحديد يوم من أيام الثلاثاء يكون فيه القمر موجودا فى برج الحمل ٠٠ فالتنجيم نفسه كان حافزا للكثيرين على

دراسة علم الفلك واتقانه والاهتمام ببنـاء المراصد وصناعة الأجهزة الفلكيـة ، وما تلى ذلك من نهضـة شاملة ٠

وثمة رابطة أخـرى من الناحيـة الرياضية كانت كائنة عند العرب بين الحسـابات الفلكية والتنجيمية ، وتلك هى ما يسمى (بحساب الجمل) الذى كان المنجمون ـ ومازالو ـ يسـتخدمونه فى حسـاباتهم كمـا كان يستعمله علمـاء الفلك العـرب بدلا من الأرقام فى جداولهم العلمية وحساباتهم الفلكية ٠٠ وحساب الجمل هو التعبير عن الأرقام بالحروف الأبجدية فالرقم واحد مثلا يمثله الحرف (أ) والاثنين (ب) وهـكذا تبعـا لترتيب أبجدهوز ٠٠ الخ كما فى الجدول التالى :

ولما كان الاعتقاد سائدا بأن حظ الانسان يتوقف الى حد كبير على البرج الذى ولد فيه ، أو بمعنى آخر على البرج الذى كانت فيه الشمس عنـد مولده وكان تعيين ذلك البرج متعذرا ـ الى وقت قريب ـ لعـدم تسـجيل تاريخ الميلاد ٠٠ فقد لجأ المنجمون الى طريقة أخرى هى أن يستبدلوا أحرف اسم الشخص بالأرقام المقابلة لها ، ثم يجمعونها ويقسمون الناتج على اثنى عشر فيشير باقى القسمة الى رقم برج الشخص المذكور ٠



الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد
أ	١	ز	٧	م	٤٠	ق	١٠٠	ذ	٧٠٠
ب	٢	ح	٨	ن	٥٠	ر	٢٠٠	ض	٨٠٠
ج	٣	ط	٩	س	٦٠	ش	٣٠٠	ظ	٩٠٠
د	٤	ى	١٠	ع	٧٠	ت	٤٠٠	غ	١٠٠٠
هـ	٥	ك	٢٠	ف	٨٠	ث	٥٠٠		
و	٦	ل	٣٠	ص	٩٠	خ	٦٠٠		

وكان كان المنجمون يحولون الحـــروف الى أرقام ، فان علماء الفلك كانوا يفعلون العـــكس اذ يحـــولون الأرقام الى حروف يثبتونها فى جداولهم ·· فاذا رأى أحدكم فى كتاب قديم للفلك كلمة (مه) مثلا فلا يلقين بالكتاب جانبا بحجة أن ما به شـــعوذة وليس علمـــا من العلوم ، فان هذه الكلمة معناها (٤٥) وهى ومثيلاتهـــا قد تشير الى احدى النتائج الهامة التى وصل اليها العرب أثناء نهضتهم الكبرى ·

فهـــــرس

الموضـــوع	الصفحة

صدر من هذه السلسلة :

١ ـ الكومبيوتر	تأليف د. عبد اللطيف أبو السعود
٢ ـ النشرة الجوية	تأليف د. محمد جمال الدين الفندى
٣ ـ القمــامة	تأليف د. مختار الحلوجى
٤ ـ الطاقة الشمسية	تأليف د. ابراهيم صقر
٥ ـ العلم والتكنولوجيا	تأليف د. محمد كامل محمود
٦ ـ لعنة التلوث	تأليف م. سعد شــعبان
٧ ـ العلاج بالنباتات الطبية	تأليف د. جميلة واصل
٨ ـ الكيمياء والطاقة البديلة	تأليف د. محمد نبهان سويلم
٩ ـ النهــــر	تأليف د. محمد فتحى عوض الله
١٠ـ من الكمبيوتر الى الســوبر كمبيوتر	تأليف د. عبد اللطيف أبو السعود
١١ـ قصة الفلك والتنجيم	تأليف د. محمد جمال الدين الفندى
١٢ـ تكنولوجيا الليزر	تأليف د. عصام الدين خليل حسن
١٣ـ الهــرمون	تأليف د. سينوت حليم دوس
١٤ـ عودة مكوك الفضاء	تأليف م. سعد شعبان
١٥ـ معــالم الطريق	تأليف م. سعد الدين الحنفى ابراهيم
١٦ـ قصص من الخيال العلمى	تأليف د. رؤوف وصفى
١٧ـ برامج للكمبيوتر بلغة البيزك	تأليف د. عبد اللطيف أبو السعود
١٨ـ الرمال بيضــاء وســوداء وموسيقية	تأليف د. محمد فتحى عوض الله
١٩ـ القوارب للهواة	تأليف شفيق مترى
٢٠ـ الثقافة العلمية للجماهير	تأليف جرجس حلمى عازر

٢١ـ اشعة الليزر والحـــياة المعـاصرة	تأليف د٠ محمد زكى عوض
٢٢ـ القـطاع الخاص وزيادة الانتاج فى المرحلة القادمة	تأليف د٠ سعد الدين الحنفى
٢٣ـ المريخ الكوكب الأحمر	تأليف د٠ منير أحمد محمود حمدى
٢٤ـ قصة الأوزون	تأليف د٠ زين العابدين متولى
٢٥ـ قصص من الخيال العلمى جـ٢	تأليف رؤوف وصفى
٢٦ـ الذرة	تأليف د٠ م ابراهيم على العيسوى
٢٧ـ قصة الرياضة	تأليف على بركه
٢٨ـ الملوثات العضوية	تأليف محمد كامل محمود
٢٩ـ الوان من الطاقة	تأليف عبد اللطيف أبو السـعود
٣٠ـ صور من الكون	تأليف زين العابدين متولى
٣١ـ الحاسب الألكترونى	تأليف محمد نبهان سويلم
٣٢ـ النيـل	تأليف محمد جمال الدين الفندى
٣٣ـ الحرب الكيماوية جـ ١	تأليف دكتور أحمد مدحت اسلام د٠ عبد الفتاح محسن بدوى د٠ محمد عبد الرازق الزرقا
٣٤ـ الحرب الكيماوية جـ ٢	تأليف دكتور أحمد مدحت اسلام د٠ محمد عبد الرزاق الزرقا د٠ عبد الفتاح محسن بدوى
٣٥ـ البصرة والبصيرة	تأليف طلعت حلمى عازر
٣٦ـ السـلامة فى تـداول الكيماويات	د٠ سمير رجب سليم

٣٧ـ التلوث الهوائى والبيئة جـ١	د. طلعت الأعوج
٣٨ـ التلوث الهوائى والبيئة جـ٢	د. طلعت الأعوج
٣٩ـ التلوث المائى جـ١	د. طلعت الأعوج
٤٠ـ التلوث المائى جـ٢	د. طلعت الأعوج
٤١ـ نعيش لنأكل أم نأكل لنعيش	د. محمد ممتاز الجندى
٤٢ـ انت والدواء	صيدلى / أحمد محمد عوف
٤٣ـ اطلالة على الكون	د. زين العابدين متولى
٤٤ـ من العطاء العلمى للاسلام	د. محمد جمال الدين الفندى
٤٥ـ مسائل بيئية	تأليف رجب سعد السيد
٤٦ـ البث الاذاعى والتليفزيونى المباشر جـ١	جلال عبه الفتاح
٤٧ـ البث الاذاعى والتليفزيونى المباشر جـ٢	جلال عبد الفتاح
٤٨ـ صفحات مضيئة من تاريخ مصر جـ١	تأليف محمود الجزار
٤٩ـ صفحات مضيئة من تاريخ مصر جـ٢	تأليف محمود الجزار
٥٠ـ جيولوجيا المحاجر	جيولوجى / نور الدين زكى محمد
٥١ـ الاستشعار عن بعد جـ١	د. سراج الدين محمد
٥٢ـ الاستشعار عن بعد جـ٢	د. سراج الدين محمد
٥٣ـ الردع النووى الاسرائيلى	د. ممدوح حامد عطية

٥٤ـ البترول والحضارة	د٠ توفيق محمد قاسم
٥٥ـ حضارات أخرى فى الكون	جلال عبد الفتاح
٥٦ـ دليلك الى التفوق فى الثانوية	سامية فخرى
٥٧ـ التلوث مشكلة اليوم والغد	د٠ توفيق محمد قاسم
٥٨ـ انهيار المبانى	م٠ جرجس حلمى عازر
٥٩ـ الوقت والتوقيت جـ١	عبد السميع سالم الهراوى
٦٠ـ الوقت والتوقيت جـ٢	عبد السميع سالم الهراوى
٦١ـ الجيولوجيا والكائنات الحية	د٠ دولت عبد الرحيم
٦٢ـ أسلحة الدمار الشامل جـ١	د٠ جمال الدين محمد موسى
٦٣ـ أسلحة الدمار الشامل جـ٢	د٠ جمال الدين محمد موسى
٦٤ـ النقل الجوى فى مصر جـ١	د٠ سراج الدين محمد
٦٥ـ النقل الجوى فى مصر جـ٢	د ٠ سراج الدين محمد
٦٦ـ قراءة فى مستقبل العالم	تأليف : كلايف رايش
٦٧ـ غدا القرن ٠٠٠٠ ٢١ ؟	رجب سعد السيد
٦٨ـ الشتاء النووى جـ١	د٠ جمال الدين محمد موسى
٦٩ـ الشتاء النووى جـ٢	د٠ جمال الدين محمد موسى
٧٠ـ تاريخ الفلك عند العرب	د٠ امام ابراهيم أحمد

العدد القادم

رحلة فى الكون والحياة جـ١ صيدلى/ أحمد محمد عوف

تطلب كتب هذه السلسلة من :

- باعة الصحف ·
- مكتبة الهيئة ·
- المعرض الدائم للكتاب بمقر الهيئة ·
- منافذ التوزيع فى أماكن وفروع الثقافة الجماهيرية وهى كما يلى :

— الوادى الجديد ·· الداخلة والخارجة ·

— البحيرة ·

— المنيا ·

— دمياط ·

— فارسكور ·

— القليوبية (بنها) ·

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

رقم الايداع بدار الكتب ١٩٩٦/٤٠٦٨

ISBN — 977 — 01 — 4748 — 6

● ـــــــــــ.هذا الكتاب..

فيه إيضاح لدور العرب الفعال فى ميدان الفلك، من خلال ما توصلوا إليه من نظريات ونتائج، سواء تلك التى تمكن المستشرقون من حل رموزها وتفسير معانيها أو تلك التى تمت دراستها حديثاً فى بعض المخطوطات العربية.

كما أن فيه دعوة إلى علمائنا العرب المحدثين للتوافر على دراسة ما خلفه أجدادهم من مخطوطات سلمت من الضياع والإندثار حتى تصبح لدينا صورة أقرب إلى الحقيقة عن أعمالهم فى هذا المجال.



مطابع الهيئة المص